ประกาศจังหวัดพะเยา

เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

จังหวัดพะเยา โดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๗๒,๘๘๐,๐๖๖.๐๖ บาท (เจ็ดสิบสองล้านแปดแสนแปดหมื่นหกสิบหกบาทหกสตางค์) ตามรายการ ดังนี้

ก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัดพะเยา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอ...

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้าง ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบห้าล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ จังหวัดพะเยา เชื่อถือ

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่น...

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๑๒ กันยายน ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๑๓.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อค้นหาประกาศจัดซื้อจัดจ้างได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.pyomoph.go.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐ ๕๔๔๐ ๙๑๑๐ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานที่หรือร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ โปรดสอบถามมายัง จังหวัดพะเยา ผ่านทางอีเมล์ saraban-phayaomoph@moph.go.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนดภายในวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๗ โดยจังหวัดพะเยาจะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.pyo.moph.go.th และ www.gprocurement.go.th ในวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๗

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

(นายบำรุง สังข์ขาว)
รองผู้ว่าราชการจังหวัดพะเยา ปฏิบัติราชการแทน
ผู้ว่าราชการจังหวัดพะเยา

เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ก.๐๑/๒๕๖๗

ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ จังหวัดพะเยา

ลงวันที่ ๒๗ สิงหาคม ๒๕๖๗

จังหวัดพะเยา โดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "จังหวัด" มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

๑.๕ สูตรการปรับราคา

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)

๑.๙ แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑๐ แผนการทำงาน

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่...

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ จังหวัด ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบห้าล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ จังหวัดพะเยา เชื่อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนหรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอ...

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๔.๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้ว ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(๔.๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔.๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกัน...

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้างพร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแนบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๔๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก จังหวัด ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ กันยายน ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๑๓.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนด...

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่จังหวัด ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะ ที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และจังหวัด จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ จังหวัด จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของจังหวัด

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวันเวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๔.๙ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยจัดทำแผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาททั้งนี้ แผนการทำงานให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. หลักประกัน...

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๓,๔๙๖,๒๑๕.๐๐ บาท (สามล้านสี่แสนเก้าหมื่นหกพันสองร้อยสิบห้าบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้จังหวัดตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ จังหวัดจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่จังหวัดได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จังหวัดจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ จังหวัด จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผล การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่

ผู้ยื่นข้อเสนอ...

ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่จังหวัดกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ จังหวัดสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือจังหวัด มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ จังหวัดมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ จังหวัดทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ จังหวัดเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง จังหวัดจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือจังหวัด จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ จังหวัด มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากจังหวัด

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา จังหวัด อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่น...

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างกับผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับจังหวัด ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้จังหวัดยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้าง...

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

จังหวัด จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๑๐ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๔๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๑.๑ ถมดินปรับพื้นที่บริเวณก่อสร้าง , รื้อถอนสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง (ถ้ามี)

๑.๒ ปักผัง , ทดสอบดิน

๑.๓ ทำงานเสาเข็ม

๑.๔ ทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (ถ้ามี) ให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๕๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๒.๑ ก่อสร้างฐานราก

๒.๒ หล่อเสาตอม่อ

๒.๓ หล่อคานคอดิน

๒.๔ หล่อผนังถังเก็บน้ำใต้ดิน

๒.๕ ถมและปรับดินภายในอาคาร ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔.๕๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๓.๑ หล่อคาน-พื้น-ทางลาดขึ้นชั้นที่ ๑ (ยกเว้นพื้นบนดินถม)

๓.๒ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๑

๓.๓ หล่อเสารับพื้นชั้นที่ ๒ (ยกเว้นเสารับบันได)

๓.๔ หล่อถังเก็บน้ำใต้ดิน (ยกเว้นฝาถัง) ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๖๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๔.๑ หล่อคาน-พื้น-กันสาด-ทางลาด และหลังคา คสล. ส่วนที่เป็นชั้นเดียว

๔.๒ หล่อบันไดขึ้นชั้นที่ ๒

๔.๓ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๒

๔.๔ หล่อฝาถังเก็บน้ำใต้ดิน

๔.๕ หล่อเสารับพื้นชั้นที่ ๓ (ยกเว้นเสารับบันได) ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๕ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๘.๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๕.๑ หล่อคาน-พื้น-กันสาด ชั้นที่ ๓

๕.๒ หล่อบันไดขึ้นชั้นที่ ๓

๕.๓ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๓

๕.๔ หล่อเสารับคานชั้นหลังคา

๕.๕ หล่อคานและกันสาดชั้นหลังคา ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๖ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖.๖๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๖.๑ ติดตั้งโครงหลังคา , มุงหลังคา พร้อมฉนวนกันความร้อน

๖.๒ ก่อผนังอิฐชั้นที่ ๑ , ๒

๖.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในชั้นที่ ๑ , ๒

๖.๔ เดินท่อระบบต่างๆ ที่ฝังในผนังอิฐชั้นที่ ๑ , ๒ ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๗ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๗.๑ หล่อเสา , คานรับโครงหลังคา , มุงหลังคา , ถังเก็บน้ำ

๗.๒ ก่อผนังอิฐส่วนที่เหลือ

๗.๓ ฉาบปูนผนังภายใน

๗.๔ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๑- ๒

๗.๕ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๑

๗.๖ ทำพื้นหินขัดชั้นที่ ๑ – ๒ พร้อมการขัดครั้งที่ ๑

๗.๗ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในส่วนที่เหลือ

๗.๘ เดินท่อระบบต่าง ๆ ที่ฝังในผนังอิฐส่วนที่เหลือ

๗.๙ หล่อเคาน์เตอร์ คสล. ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๘ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๕.๔๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๘.๑ ฉาบปูนผนังภายนอก

๘.๒ บุกระเบื้องผนังส่วนที่เหลือ

๘.๓ ปูกระเบื้องพื้นส่วนที่เหลือ

๘.๔ ทำพื้นหินขัดส่วนที่เหลือ พร้อมการขัดครั้งที่ ๑

๘.๕ เทปูนทรายรองรับพื้นกระเบื้องยาง (ยกเว้นการปูกระเบื้องยาง)

๘.๖ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ - ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดกับงานก่อสร้างส่วนอื่นๆ)

๘.๗ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่าง (ยกเว้นวงกบอลูมิเนียม)

๘.๘ เดินท่อระบบน้ำฝน

๘.๙ เดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

๘.๑๐ ติดตั้งระบบปรับอากาศ

๘.๑๑ ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้

๘.๑๒ ทาสีรองพื้นภายใน

๘.๑๓ ติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๑ - ๒ ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๙ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๔.๖๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๙.๑ ก่อสร้างทางเท้าพร้อมรางระบายน้ำรอบอาคาร

๙.๒ ขัดผิวพื้นหินขัดครั้งที่ ๒

๙.๓ ติดตั้งบัวเชิงผนัง

๙.๔ ติดตั้งราวสแตนเลส

๙.๕ ติดตั้ง...

๙.๕ ติดตั้งบานประตู – หน้าต่างพร้อมอุปกรณ์และกระจก

๙.๖ ติดตั้งสุขภัณฑ์

๙.๗ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

๙.๘ ติดตั้งดวงโคมไฟฟ้า, สวิทช์, ปลั๊ก

๙.๙ ติดตั้งลิฟท์ส่งของ

๙.๑๐ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

๙.๑๑ ทาสีภายใน

๙.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ส่วนที่เหลือ ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

งวดที่ ๑๐ (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๗.๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ตกแต่งผิวพื้นและผนังส่วนที่เหลือ

๑๐.๒ ปูพื้นกระเบื้องยาง

๑๐.๓ ต่อเชื่อมเมนประปา พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๔ ต่อเชื่อมเมนไฟฟ้า พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๕ ทดสอบระบบปรับอากาศ

๑๐.๖ ส่งมอบอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๗ ทาสีภายนอก

๑๐.๘ ติดตั้งและจัดวางครุภัณฑ์ส่วนที่เหลือ

๑๐.๙ ส่งมอบแบบพิมพ์ขาว As Built Drawing ขนาด A๑ จำนวน ๕ ชุด พร้อมแบบ As Built Drawing ในรูปแบบ Digital Cad File โดย Copy ลงใน Flash drive หรือ Trump drive จำนวน ๕ อัน

๑๐.๑๐ ส่งมอบรายการบัญชีครุภัณฑ์ทุกรายการพร้อมคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษางานระบบทุกระบบและได้ก่อสร้างรายการต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ พร้อมทั้งขนย้ายวัสดุออกพื้นที่ก่อสร้างและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ให้แล้วเสร็จภายใน ๔๐ วัน

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากจังหวัด จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกัน...

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่จังหวัดได้รับมอบงาน โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณจากสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข วงเงินงบประมาณ ๖๙,๙๒๔,๓๐๐.๐๐ บาท (หกสิบเก้าล้านเก้าแสนสองหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเป็นงบประมาณผูกพัน ๒ ปี โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ งบประมาณที่ได้รับการจัดสรร ๑๐,๔๘๘,๗๐๐ บาท (สิบล้านสี่แสนแปดหมื่นแปดพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) และปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ งบประมาณ ๕๙,๔๓๕,๖๐๐ บาท (ห้าสิบเก้าล้านสี่แสนสามหมื่นห้าพันหกร้อยบาทถ้วน)

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ต่อเมื่อ จังหวัดได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗

๑๑.๒ เมื่อจังหวัดได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่าภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งจังหวัดได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ จังหวัดจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ จังหวัด...

๑๑.๔ จังหวัดสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของจังหวัด คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ จังหวัด อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากจังหวัดไม่ได้

(๑) จังหวัดไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่ จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมี ผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่จังหวัด หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่จังหวัดได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อจังหวัดได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้างตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือช่าง หรือผู้มีคุณวุฒิ ระดับปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๓.๑ ช่างก่อสร้าง...

๑๓.๑ ช่างก่อสร้าง

๑๓.๒ ช่างไฟฟ้า

๑๓.๓ ช่างสุขาภิบาล

๑๔. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

จังหวัด สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับจังหวัด ไว้ชั่วคราว

จังหวัดพะเยา
๒๖ สิงหาคม ๒๕๖๗

กองแบบแผน
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

แบบอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบเลขที่ 10946

รายการประกอบแบบอาคาร

วัตถุประสงค์

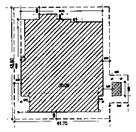
ให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น
- ชั้นที่ 1 ห้องตรวจ, เวชระเบียน
- ชั้นที่ 2 ทันตกรรม, LAB
- ชั้นที่ 3 สำนักงาน บริการ ห้องประชุม

แบบเลขที่ 10946 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ให้ถูกต้องตามรูปแบบ รายการและสัญญาประกอบแบบ ด้วยช่างฝีมือที่ดีและวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดี ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ทุกประการ โดยมีเอกสารประกอบดังนี้

1. แบบแสดที่ 10946 จำนวน 107 แผ่น
2. มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2553 จำนวน 1 เล่ม
3. เอกสารเลขที่ ก.146/ก.ย./53 รายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน จำนวน 1 เล่ม
4. เอกสารเลขที่ ก.139/ก.ย./53 รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จำนวน 1 รายการ
5. เอกสารเลขที่ ก 147/ก.ย./53 รายการแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งประตู- หน้าต่างอลูมิเนียม จำนวน 1 รายการ
6. เอกสารเลขที่ ก.148/ก.ย./53 รายละเอียดการทาสีอาคาร จำนวน 1 รายการ
7. เอกสารเลขที่ ก.155/ก.ย./53 ข้อกำหนดหมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 1 เล่ม
8. เอกสารเลขที่ ก.153/ก.ย./53 รายละเอียดข้อกำหนดลิฟท์ จำนวน 1 รายการ
9. เอกสารเลขที่ รายการประกอบแบบก่อสร้าง (ถ้ามี)
10. เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี)

งานปักผัง ทำระดับ

- ผู้รับจ้างทำระดับต้องทำการปักผังและทำระดับให้ถูกต้องตามที่ปรากฏในผังบริเวณ แบบแปลน และรายละเอียดของรูปแบบทุกประการ
- ระดับ +0.00 ให้อิงปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในผังบริเวณ แบบแปลน หรือค่าชี้แจงของคณะกรรมการชี้สถานที่เป็นหลัก หากมีการขัดแย้งกันให้อิงค่าชี้แจงของคณะกรรมการชี้สถานที่ ซึ่งกำหนดในวันชี้สถานที่เป็นข้อยุติ
- ผู้รับจ้างจะต้องปรับพื้นที่บริเวณอาคาร และบริเวณรอบอาคารให้ถูกต้องตามแบบแปลน ผังบริเวณ เก็บเศษวัสดุและสิ่งอื่นๆ ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน



ที่ว่างสำหรับก่อสร้างอาคาร

- ขนาดฐานอาคาร 30.00ถึง 36.00x41.00 ม.
- ขนาดพื้นที่ว่าง ไม่น้อยกว่า 42.00ถึง 50.00X49.00 ม. (เว้นที่ว่าง 3.00ม. โดยรอบ)
- ห้องเครื่องปั่นลม กำหนดห่างจากผนังอาคารไม่น้อยกว่า 4.00ม. (กำหนดที่ตั้งให้ในชี้สถานที่)

งานฐานราก,คานคอดิน

- ฐานรากและคานคอดิน เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด ขนาดหน้าตัดของเหล็กและการเสริมเหล็กให้ทำตามแบบขยายทางวิศวกรรมและรายการประกอบแบบทางวิศวกรรมทุกประการ
- ระดับความลึกของฐานราก และหัวเสาเข็ม ให้เป็นไปตามแบบขยายและรายการประกอบแบบทางวิศวกรรมทุกประการ

งานคอนกรีต งานปูน

- งานคอนกรีตและงานปูนทั้งหมด เมื่อถอดแบบแล้วผิวของคอนกรีตจะต้องได้ตั้งฉากและได้ระดับในทางราบ ส่วนของเสาหรือคาน ตอนใดที่จะต้องฝังเหล็กหรือน็อตจะต้องจัดวางหรือฝังให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ก่อนทำการเทคอนกรีต ไม่แบบส่วนหลังกันจะต้องจัดวางให้ถูกต้องถูกต้องตามตำแหน่งก่อนการเทคอนกรีต โดยต้องจัดวางให้เรียบเสมอกัน การยึดและติดตั้งไม่แบบจะต้องแน่นหนามั่นคง
- คอนกรีตส่วนที่ไม่งานปูน(คอนกรีตเปลือยผิว) ไม่แบบจะต้องใสแต่งให้เรียบร้อย ได้ขนาด เว้นร่องหรือตัวให้เรียบร้อยแล้ว ทาน้ำมันกันผิวกระเทาะให้หัว เมื่อถอดแบบแล้ว ผิวคอนกรีตจะต้องเรียบไม่แตกหัก หรือกระเทาะเสียหาย และจะต้องได้ตั้งฉาก หรือ เอียงตามแบบขยายประการ

งานก่ออิฐ ฉาบปูน

- งานก่ออิฐจะต้องได้ดิ่งและหน้าอิฐเรียบเสมอกันตลอด ผนังอิฐก่อขนาดใหญ่จะต้องมีสายเอ็น คสล. ตามระยะที่กำหนดในรายการประกอบแบบ
- วัสดุที่ใช้ก่อผนังให้ใช้วัสดุก่อผนังตามหมวดงานและวัสดุซึ่งระบุไว้ในรายการหรือตามที่ระบุไว้ในแบบ
- งานฉาบปูนจะต้องฉาบให้ได้ระดับและได้แนวอย่างถูกต้อง ความหนาของการฉาบปูน จะต้องไม่น้อยกว่า 1 ซม และไม่หนากว่า 2 ซม ส่วนผสมของปูนฉาบจะต้องถูกต้องตามรายการประกอบแบบ เมื่อฉาบแล้วจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว หรือ แตกร่อน ส่วนที่มีเส้นหรือ เซาะร่อง จะต้องมีเส้นและเว้นร่องให้เรียบร้อยขัดเจน

งานพื้นอาคาร

- พื้นอาคารทั้งหมดเป็นพื้น คสล. พื้นสำเร็จรูปแบบต่างๆ หรือพื้นอื่นๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม
- ผิวพื้นในส่วนต่างๆ ของอาคาร ให้เป็นไปตามรายการพื้นและรายละเอียดประกอบ สำหรับผิวพื้นพิเศษต่างๆ และต้องทำการติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ทุกประการ
- ระดับผิวพื้นในตำแหน่งต่างๆ ให้เป็นไปตามระดับที่กำหนด หรือตามความเหมาะสมในการใช้งาน และวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ถ้าระดับขัดแย้งและไม่ชัดเจน จะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาชี้ขาดก่อนดำเนินการ

งานผนัง

- ผนังโดยทั่วไปของอาคาร รวมทั้งผิวผนังให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดในรายการผนัง
- วัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้จะต้องคัดเลือก ที่มีคุณภาพดี สามารถนำมาติดตั้งและประกอบเป็นผนังได้เหมาะสมตามหลักวิชาช่างที่ดี และได้รูปแบบสวยงาม แข็งแรง
- มาตรฐานของผู้ผลิต หมายถึง การใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบ และวิธีการติดตั้งตรงตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฯ ตามที่ได้แสดงไว้ใน คู่มือแค็ตตาล็อก หรือเอกสารของผู้ผลิต ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

งานฝ้าเพดาน

- ฝ้าเพดานโดยทั่วไป ให้ทำตามผังฝ้าเพดาน และในส่วนที่มีการเดินท่อ หรือการทำห้องพื้นไม่เรียบร้อยจะต้องทำฝ้าเพดานให้เรียบร้อยเหมาะสมตามที่กำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- การติดตั้งฝ้าเพดานจะต้องจัดให้ได้ระดับตามที่กำหนดให้ ได้ระนาบเรียบร้อยสวยงาม
- ฝ้าเพดานส่วนที่เข้ามุม หรือหักมุมต่างๆ จะต้องตัดแต่งให้ประณีต เรียบร้อย
- วัสดุ อุปกรณ์ แผ่นฝ้า อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่นำมาใช้จะต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดี เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานติดตั้งฝ้าเพดานได้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- มาตรฐานของผู้ผลิต หมายถึง การใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบ และวิธีการติดตั้งตรงตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฯ ตามที่ได้แสดงไว้ในคู่มือ แค็ตตาล็อก หรือเอกสารของผู้ผลิต ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

งานบัวทับแนว และ งานบัวเชิงผนัง

- บัวทับแนว-ฝ้าเพดาน โดยทั่วไปไม่ต้องใช้บัวทับแนว ยกเว้นฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดที่ใช้โครงเคร่าแบบ METAL STUD ให้ใช้บัว PVC. ขนาด 45 มม.x 80มม.สีกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- บัวเชิงผนังด้านนอก บัวโดยทั่วไปทั้งหมด ให้ใช้บัวหินขัดสำเร็จรูป สูง 0.10ม หนาห่างจากผนังประมาณ 2 ซม (สีของบัวกำหนดให้ขณะก่อสร้าง)
- บัวเชิงผนัง ส่วนที่อยู่ภายในอาคาร ภายในห้อง(ยกเว้นผนังชนิดสำเร็จรูปที่มีโครงเคร่าโลหะยื่นออกมากันเปื้อนได้ติแล้ว) ให้ใช้บัวเชิงผนังขนาด 45 มม.x80มม สีกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- PVC. ขนาด 6" หนา 10 มม. สีกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

งานวงกบ , งานประตู และ งานหน้าต่าง

- เป็นไปตามแบบขยายประตู หน้าต่าง ช่องแสง และรายการประกอบแบบ วงกบโดยทั่วไป เป็นวงกบอลูมิเนียมอโนไดซ์
- หน้าต่างใช้งานเฉพาะอย่างตามแบบขยาย และมาตรฐานหน้าต่าง การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาประกอบเป็นวงกบประตู- หน้าต่าง จะต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีและใหม่ เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานได้ สวยงาม มั่นคง แข็งแรง ตามหลักวิชาช่างที่ดีและตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างถูกต้อง
- มาตรฐานของผู้ผลิต หมายถึง การใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบ และวิธีการติดตั้ง ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตที่ได้แสดงไว้ในคู่มือแค็ตตาล็อก หรือเอกสารของผู้ผลิต ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอเป็น SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงนำมาติดได้

งานกระจก

- กระจกโดยทั่วไป ให้ใช้กระจกใส ชนิดเรียบ ไม่เป็นคลื่น เป็นลอน และกระจกฝ้า ขนาดความหนาตามรายละเอียดประกอบประตู- หน้าต่าง ส่วนที่เป็นกระจกติดตายใช้กระจกหนา ตามแบบขยายสำหรับช่องกระจกติดตายโดยทั่วไป สำหรับช่องกระจกติดตายที่มีขนาดและลักษณะพิเศา จะกำหนดขนาดและชนิดของกระจกไว้ในแบบแปลน
- การติดตั้งกระจกรอบนอกอาคารทุกแห่งจะต้องยึดด้วย CORKING COMPOUND ชนิด SILICONE SEALANT และ/หรือขอบยางสำหรับกันน้ำให้เรียบร้อย ภายในอาคารให้ยึดด้วย CORKING COMPOUND และขอบยาง

งานห้องน้ำ – ห้องส้วม

- พื้นห้องน้ำ – ห้องส้วม ให้ลดระดับลงจากพื้นปกติ หรือกันขอบ คสล. ตามรายละเอียดที่แสดงในแบบขยายห้องน้ำ – ห้องส้วม
- พื้นห้องน้ำ – ห้องส้วม โดยทั่วไปให้ปูด้วยกระเบื้องเซรามิคเคลือบสี ขนาดไม่เล็กกว่า 8"x8" (พื้นห้องน้ำต้องใช้แบบที่มีผิวไม่ลื่น ไม่ลื่นเมื่อเวลาเปียกน้ำ)
- ผนังโดยทั่วไปของห้องน้ำ – ห้องส้วม ให้กรุด้วยกระเบื้องเคลือบสี ขนาดไม่เล็กกว่า 8"x8" รอบห้อง โดยปูให้สูงจากระดับพื้น (ภายนอก) 2.00 ม. ยกเว้นที่กำหนดในแบบแปลนไว้เป็นอย่างอื่น
- ปริมาณที่มีการระบายน้ำ ต้องทำลาดเอียงไปสู่จุดระบายน้ำ ได้ละดวกไม่เหลือตกค้าง
- สุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำ – ห้องส้วม ให้เลือกใช้สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ และติดตั้งตามแบบขยายห้องน้ำ และรายการประกอบแบบสุขภัณฑ์

งานครุภัณฑ์

- ให้ทำการติดตั้งครุภัณฑ์ต่างๆ ตามบัญชีรายการครุภัณฑ์ แบบครุภัณฑ์ และแบบทั่วไป ให้ครบถ้วนถูกต้อง
- ครุภัณฑ์ส่วนที่ต้องทำให้เข้ากับที่ จะต้องถือขนาดที่วัดจากสถานที่ก่อสร้างจริงเป็นเกณฑ์ เมื่อทำแล้วแล้วจะต้องมีขนาดพอดีกับสถานที่ เหมาะสมกับการใช้งาน ถูกต้องตามวัสดุประสงค์ของแบบ และมีความแข็งแรงทนทาน
- ครุภัณฑ์สำเร็จรูปต่างๆ เช่น ตู้เอกสาร, ตู้ LOCKER, เก้าอี้พักคอย และ ฯลฯ ใช้ครุภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน มีความแข็งแรงเรียบร้อย ใช้งานได้ละดวก โดยจะต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

งานบันได – ราวบันได

- โครงสร้างบันได เป็น คสล. รูปแบบของบันได ตามแบบขยายบันได ที่มุมลูกนอนด้านนอก ให้ทำมุมกันได้กันสึน ใช้มุมกันได้อลูมิเนียม มีเหยือ ฝังพร้อมการเทคอนกรีตและแถบเส้น PVC. กันสึน 3 เส้น สีของเส้น PVC. เลือกให้ขณะก่อสร้าง
- ราวบันได และราวกันตกโดยทั่วไป ให้ดูรายละเอียดจากแบบขยายบันได และรายการประกอบแบบ โดยราวบันไดเป็นราวคอนกรีต ฉาบปูนเรียบ ผิวเป็นหินล้าง มือจับเป็นสเตนเลสกลม เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2" รอยต่อเชื่อมให้เรียบร้อย

งานประปา และ สุขาภิบาล

- ให้ดูรายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับงานประปา การเดินท่อ บ่อเกรอะ – บ่อซึม ฯลฯ ในแบบการเดินท่อ และรายการประกอบแบบทางสาธารณูปการ และเอกสารรายการทั่วไปประกอบแบบการก่อสร้างอาคาร ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

งานไฟฟ้า

- ให้ผู้รับจ้างทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ตามแบบแปลนรายละเอียดเกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้าทุกประการ โดยคณะกรรมการชี้สถานที่จะเป็นผู้กำหนดตำแหน่ง เสาไฟ หรือ จุดที่ต้องเดินสายมุดเข้าสู่ตัวอาคารได้
- การปฏิบัติงาน ให้ดูรายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับงานไฟฟ้า การเดินสายไฟฟ้า และการติดตั้งฯลฯในแบบรายการประกอบแบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าของทางสาธารณูปการ และ เอกสารรายการทั่วไปประกอบแบบการกอสร้างอาคารของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข
- การติดตั้งดวงโคม ให้ติดตั้งตามแบบที่แสดงในผังไฟฟ้า และในกรณีที่ติดดวงโคมกับฝ้าเพดาน จะต้องจัดโครงคร่าวฝ้าเพดานให้พอดีกับดวงโคมหรือต้องเผื่อโครงคร่าว เพื่อความแข็งแรงตามความเหมาะสม การติดตั้งสวิทช์ให้สูงจากพื้นประมาณ 1.20ม เต้าเสียบติดตั้งสูงจากพื้น 0.45ม ยกเว้นส่วนที่มีครุภัณฑ์ที่ตรวจให้ติดตั้งสูงจากพื้น 0.10ม โดยคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้เลือกแบบให้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน ทั้งนี้ โดยเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข
- ดวงโคมที่ใช้ ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่าง แบบดวงโคม และแบบการติดตั้ง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาติดตั้ง

สารบัญแบบ

แผ่นที่	รายการ		แผ่นที่	รายการ	
	งานสถาปัตยกรรม			**งานวิศวกรรมไฟฟ้า**	
1	รายการประกอบแบบทั่วไป	A-01/21	50	สารบัญแบบสัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า	EE-01/26
2	รายการประกอบแบบ ฝ้า, ผนัง เพดาน ฝ้าเพดาน –รายละเอียดประกอบแบบรูปด้าน รูปตัด	A-02/21	51	สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า	EE-02/26
3	แปลนพื้นชั้นที่ 1	A-03/21	52	สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า	EE-03/26
4	แปลนพื้นชั้นที่ 2	A-04/21	53	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	EE-04/26
5	แปลนพื้นชั้นที่ 3	A-05/21	54	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	EE-05/26
6	แปลนพื้นชั้นห้องเครื่องลิฟท์- หลังคา	A-06/21	55	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	EE-06/26
7	แปลนพื้นชั้นหลังคา	A-07/21	56	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	EE-07/26
8	แปลนโนเทคน ชั้นที่ 1	A-08/21	57	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	EE-08/26
9	แปลนโนเทคน ชั้นที่ 2	A-09/21	58	SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB&EMDB	EE-09/26
10	แปลนโนเทคน ชั้นที่ 3	A-10/21	59	RISER DIAGRAM	EE-10/26
11	แปลนโนเทคน ชั้นหลังคา	A-11/21	60	SYSTEM DIAGRAM	EE-11/26
12	รูปด้าน A-C	A-12/21	61	SYSTEM DIAGRAM	EE-12/26
13	รูปด้าน B-D	A-13/21	62	LOAD SCHEDULE	EE-13/26
14	รูปตัด A-A รูปตัด B-B	A-14/21	63	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1	EE-14/26
15	รายการประกอบแบบ ประตู หน้าต่าง และช่องแสง , แบบขยายหน้าต่าง, แบบขยายช่องแสง	A-15/21	64	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 2	EE-15/26
16	แบบขยายประตู	A-16/21	65	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 3	EE-16/26
17	รายการประกอบแบบห้องน้ำและสุขภัณฑ์	A-17/21	66	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้นและระบบป้องกันฟ้าผ่า ดาดฟ้า	EE-17/26
18	แบบขยายห้องน้ำ	A-18/21	67	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 1	EE-18/26
19	แบบขยายบันได 1	A-19/21	68	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 2	EE-19/26
20	แบบขยายบันได 2	A-20/21	69	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 3	EE-20/26
21	แบบขยายทางลาด 1-2	A-21/21	70	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 1	EE-21/26
			71	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 2	EE-22/26
			72	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 3	EE-23/26
	งานโครงสร้าง		73	แปลนระบบเสียง,ที,วี,วงจรปิด และแปลนบ่อพักจุกเชื่อมแสง ชั้นที่ 1	EE-24/26
21	สารบัญแบบ รายการประกอบแบบ	S-01/13	74	แปลนระบบเสียง,ที,วี,วงจรปิด และแปลนบ่อพักจุกเชื่อมแสง ชั้นที่ 2	EE-25/26
22	มาตรฐานงานละเอียดการเสริมเหล็ก (1)	S-02/13	75	แปลนระบบเสียง,ที,วี,วงจรปิด และแปลนบ่อพักจุกเชื่อมแสง ชั้นที่ 3	EE-26/26
23	มาตรฐานงานละเอียดการเสริมเหล็ก (2)	S-03/13			
24	มาตรฐานงานละเอียดการเสริมเหล็ก (3)	S-04/13			
25	แปลนฐานราก	S-05/13		**งานระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**	
26	แปลนเสา – คาน พื้นชั้นที่ 1	S-06/13	76	แบบรายการประกอบแสน สัญลักษณ์ และสารบัญแบบ	SN-01/20
27	แปลนเสา – คาน พื้นชั้นที่ 2	S-07/13	77	แบบรายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	SN-02/20
28	แปลนเสา – คาน พื้นชั้นที่ 3	S-08/13	78	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีโรงพยาบาลที่ก่อสร้างนระยะเวลาบำบัด-	
29	แปลนเสา – คาน พื้นชั้นบ่โครงหลังคา	S-09/13	79	น้ำเสียรวม มีประสิทธิภาพจำนำ)	SN-03/20
30	แบบขยายฐานราก	S-10/13	80	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีโรงพยาบาลที่ก่อสร้างไม่มี-	
31	แบบขยาย คอมอ – เสา – คาน และพื้น	S-11/13		ระบบบำบัดน้ำเสียรวม)	SN-04/20
32	แบบขยายหลาน และบันได	S-12/13	81	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 2	SN-05/20
33	แบบขยาย TR-A และ TR-B	S-13/13	82	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 3	SN-06/20
			83	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นหลังคา	SN-07/20
			84	แบบขยายการเดินท่อสุขาภิบาลห้องน้ำ	SN-08/20
	งานลิฟท์ดีดสิ่ง		85	แบบแสดงการเดินท่อสุขาภิบาลแนวดิ่ง และประปาแนวดิ่ง	SN-09/20
34	ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ 1	ID-01/16	86	แบบขยายการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล	SN-10/20
35	ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ 2	ID-02/16	87	แบบขยายการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล	SN-11/20
36	แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 1	ID-03/16	88	แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำพื้นดวดขึ้น (BOOSTER PUMP)	SN-12/20
37	แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 2	ID-04/16	89	แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำพื้นดวดขึ้น (BOOSTER PUMP)	SN-13/20
38	แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 3	ID-05/16	90	แบบขยายบ่อดูดน้ำลึก รางระบายน้ำ คสล. ฝาตะแกรงเหล็ก & ท่อระบายน้ำ คสล	
39	รายการครุภัณฑ์ (1)	ID-06/16		และ บ่อสังเกตุ & บ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง	SN-14/20
40	แบบขยายครุภัณฑ์ T-01,T-02,T-03,C-01,C-02,C-03,C-04	ID-07/16	91	แบบขยายการเจาะน้ำลึก บ่อพักน้ำลึก และปล๊อกลึก	SN-15/20
41	แบบขยายรายครุภัณฑ์ B-01.X	ID-08/16	92	แบบขยายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย	SN-16/20
42	แบบขยายครุภัณฑ์ B-01.1 ถึง B-01.7	ID-09/16	93	แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ปริมาตร 15.00 ลบ.ม (1)	SN-17/20
43	แบบขยายครุภัณฑ์ B-02.1 ถึง B-02.3 , B-06.1 , B-06.2	ID-10/16	94	แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ปริมาตร 15.00 ลบ.ม (2)	SN-18/20
44	แบบขยายครุภัณฑ์ B-03.1 ถึง B-03.8	ID-11/16	95	แบบระบบดับพลิงสารระยายห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ (1)	SN-19/20
45	แบบขยายครุภัณฑ์ B-04.1 ถึง B-04.9	ID-12/16	96	แบบระบบดับพลิงสารระยายห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ (2)	SN-20/20
46	แบบขยายครุภัณฑ์ B-05.1 ถึง B-05.3 , B-03.3	ID-13/16			
47	แบบขยายห้องประชุม ชั้นที่ 3 (1)	ID-14/16		**งานระบบปรับอากาศและการชำระการแพทย์**	
48	แบบขยายห้องประชุม ชั้นที่ 3 (2)	ID-15/16	97	สารบัญระบบปรับอากาศและการชำระการแพทย์	ME-01/11
49	แบบขยายห้องประชุม ชั้นที่ 3 (3)	ID-16/16	98	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1	ME-02/11
			99	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2	ME-03/11
			100	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 3	ME-04/11
			101	แปลนระบบการชำระการแพทย์ชั้นที่ 1	ME-05/11
			102	แปลนระบบการชำระการแพทย์ชั้นที่ 2	ME-06/11
			103	การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 1	ME-07/11
			104	การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 2	ME-08/11
			105	การติดตั้งระบบการชำระการแพทย์ 1	ME-09/11
			106	การติดตั้งระบบการชำระการแพทย์ 2	ME-10/11
			107	การติดตั้งระบบการชำระการแพทย์ 3	ME-11/11
			108	แบบขยายห้องเครื่องปั๊ม- ถังเก็บน้ำดิบ รายละเอียดลิฟท์	-

งานทาสี

- งานทาสีโดยทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องทำการเตรียมผิววัสดุหุ้มส่วนที่จะทาสีนั้นให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะทาสีได้ ส่วนที่เป็นไม้ต้องอุดไม้ปิดและขัดตัวยกระดาษทรายจนเรียบ และปล่อยให้พื้นผิวแห้งสนิท ส่วนที่เป็นเหล็กจะต้องขัดสนิมออกให้หมดควรแห้งอยู่เสมอและต้องขัดให้เรียบร้อย แล้วทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมสีย่อยจึงทาสีได้ ประมาทของสีที่ใช้ให้ปฏิบัติดังนี้
- ผนัง ฝ้าเพดาน คอรกปิดบล็อก กระเบื้องใยหิน และวัสดุที่ผิวฉาบปูน หรือวัสดุที่ผิวคล้ายคลึงกันให้ใช้สีน้ำพลาสติกอีมัลชัน มาตรฐาน มอก.
- ส่วนของอาคารที่เป็นไม้ (ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้ใช้สีน้ำเกลือวานิช ฯลฯ) และโลหะหรือส่วนที่ระบุไว้เป็นพิเศษบางแห่งให้ใช้สีน้ำมันอินาเมล มาตรฐานมอก
- ส่วนที่เป็นเหล็กหรือโลหะจะต้องทาสีกันสนิมรองพื้นก่อนแล้วจึงทาทับด้วยสีสำหรับทาเหล็ก
- การทาสีโดยทั่วไปจะต้องทาพื้นด้วยสีรองพื้น ผลิตภัณฑ์เดียวกันก่อนแล้วจึงทาสีทับหน้าซักไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง หรือจนกว่า วัสดุที่ทาเรียบเนียนสม่ำเสมอไม่ระบุชระ ไม่มีรอยแปรงจึงถือว่าใช้ได้ และกำหนดให้ สี 1 แกลลอนทาได้พื้นที่ประมาณ 15 ตร.ม
- สีทาภายนอกโดยทั่วไป ทั้งหมดให้ทาทับด้วยสี "อะคริลิค" ที่ใช้น้ำมันเป็นตัวทำละลาย (ACRYLIC SOLVENT BASE)
- ผนังภายในอาคาร ให้ทาสี EPOXY ตามมาตรฐานของมอก- สูงจากพื้นถึงระดับประมาณ 1.50ม

สรุปให้ราคารายการ

- ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้าง ตามรูปแบบ และรายการก่อสร้าง ตลอดจนคำชี้แจงประกอบแบบในวันชี้สถานที่และสัญญา ประกอบแบบทุกประการ ด้วยความปราณีต เรียบร้อย
- ถ้ารูปแบบ หรือรายการใด ไม่ได้ระบุเป็นอย่างหนึ่งอย่างใด หรือแบบขัดแย้งหรือแบบไม่ชัดเจน แต่ในการก่อสร้างเป็นสิ่งจำเป็น หรือต้องทำเพื่อความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างเพิ่มเติม ให้ไม่ได้ค่าจ้างเพิ่มเต็มอย่างใด อนึ่ง ถ้ารูปแบบและรายการมีข้อความใดขัดแย้งกัน จะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือสถาปนิก และวิศวกร กองแบบแผน พิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดตามความเหมาะสมและหลักวิชาช่างเป็นเกณฑ์
- วัสดุและอุปกรณ์ใดที่มีคุณสมบัติและมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่กำหนดในแบบ สามารถจะนำมาใช้แทนกันได้ แต่ต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาเห็นชอบเสียก่อน จึงจะนำมาก่อสร้างได้

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

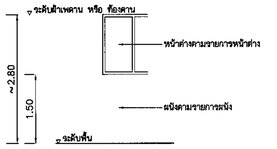
โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสถาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายบุศร์ราว เพชรพันธุ์ สถาปนิกชำนาญการ
นายธนชา ภูผา วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายรักษิตย์ รวมผล วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายสมัญญา ศุภรี วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เพชร สถาปนิกชำนาญการ
นายเอกชัย กลิ่นสกล วิศวกรโยธา
ลงชื่อ
สถาปนิก
นางประจบ สุโรจน์ ส.ผ.ป.1157
น.ส.ดุสิตา เพชรพันธุ์ส ภ.ผ.ป.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญวัฒ พัฒนชัย ส.ผ.ป.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุษณ์ กย.53489
หัวหน้างานวิศวกรโยธา
นายศรี ปัญญพวิโรจน์ ส.ผ.4939
ผู้อำนวยการ/นายช่างศิลป์
นางวิชิกรณ์ งามสอาง
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายนิรันดร์ ลายแสง ว.ส.ป.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอนุชา ศุภรี กย.45803
หัวหน้างานวิศวกรไฟฟ้า
นายวสิษฐ์ พันธุเกตร ส.พ.ป.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเมธัยนต์ กลิ่นสกล ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายอนุวัฒ โกสัมพร ส.ผ.ป.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิลา ลำงามศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายอนนัต วรรณพัฒนศรี ส.ผ.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโรจน์ ส.ผ.ป.1157

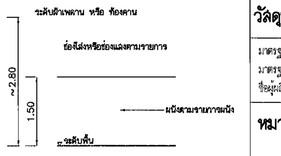
รายละเอียดประกอบแบบผนัง

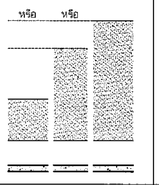
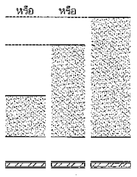
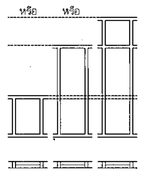
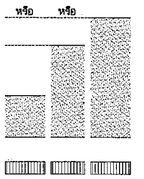
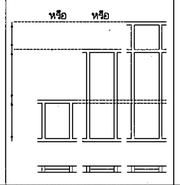
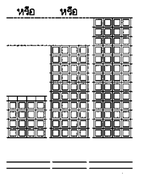
- รายละเอียดประกอบแบบผนัง ตามที่แสดงไว้นี้ เป็นบัญชีและรายการทั่วไป ใช้ประกอบแบบและอธิบายสัญลักษณ์ต่างๆ ที่แสดงในแบบแปลนเท่านั้น ผนังที่ไม่ได้แสดงสัญลักษณ์ไว้ในแบบแปลนก็ยกเว้นไม่ต้องใช้รายการนี้ๆ
- ขนาดและระยะต่างๆ ของผนังตลอดจนการใช้ผนังร่วมกับส่วนต่างๆ ของอาคาร ให้ดูรายละเอียดในแบบแปลน รูปด้าน และรูปตัด
- การดำเนินการก่อสร้าง ติดตั้งหรือประกอบผนังจะต้องสอดคล้อง และถูกต้องตามรายการทั่วไปประกอบแบบ และเมื่อก่อสร้าง หรือ ติดตั้งแล้ว จะต้องเรียบร้อยได้ดิ่งและได้แนวตามแบบทุกประการ
- การก่อผนังกั้นห้องต่างๆ ให้ก่อผนังชนถึงท้องพื้น หรือท้องคานชั้นบน เว้นแต่ในแบบจะระบุให้เป็นช่องโล่ง
- มาตรฐานผู้ผลิต หมายถึง การใช้วัสดุประกอบ และวิธีการติดตั้งตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฯ ตามที่ผู้ผลิตแสดงไว้ในคู่มือ แคตาล็อค หรือ เอกสารต่างๆ ของผู้ผลิต
- วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่จะนำมาใช้ประกอบการก่อสร้างจะต้องนำเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน จึงจะสามารถนำมาใช้ได้

แบบขยาย



แบบขยาย



สัญลักษณ์		ค	ล	ก	ร	อ	จ	บ
รูปลักษณ์								
		หรือ หรือ ตามแบบ	หรือ หรือ	หรือ หรือ	หรือ หรือ	หรือ หรือ	หรือ หรือ	หรือ หรือ
		รูปด้าน						
		แปลน						
ชนิดและรายละเอียดทั่วไปของผนัง		- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก - หนา 0.30 ม - ฉาบปูนเรียบ ทาสี - เสริมเหล็ก ตามแบบขยายวิศวกรรม	- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก - หนา 0.10 ม - ฉาบปูนเรียบ ทาสี - เสริมเหล็ก ตามแบบขยายวิศวกรรม	- ผนังก่ออิฐโปร่ง แบบครึ่งแผ่น หรือผนังก่ออิฐมวลเบาหนา 0.10 ม (รวมปูนฉาบ) - ฉาบปูนเรียบ ทาสี - เสาเอ็นคานเอ็น ตามรายการทั่วไป	- ผนังวัสดุแผ่นเรียบหนา 35 มม โครงเคร่าเดียวกันกับประตู/หน้าต่าง - ระยะห่างโครงเคร่า ~0.60–1.20 ม (ไขว้โครงเคร่าอลูมิเนียมอโนไดซ์สีเข้ม หรือเหล็กเคลือบสีฝังเย็นด้วยระบบอุณหภูมิสูง)	- ผนังก่ออิฐโปร่งครึ่งแผ่น หรือหนาเท่าเสา (รวมปูนฉาบ) - ฉาบปูนเรียบ ทาสี - เสาเอ็น คานเอ็น ตามรายการทั่วไป	- ผนังกระจกติดตาย หนา 5 มม - โครงเคร่าโลหะชนิดเดียวกันกับประตู/หน้าต่าง - ระยะห่างโครงเคร่า ~0.60–1.20 ม	- ผนัง SCREEN BLOCK ระบายลม - ลายก่อตามรูปแบบก่อสร้าง - ฉาบทาสี แต่งปูน
ขนาดโดยประมาณ	กว้าง	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ
	สูง	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ	ตามแบบ
	หนา	ประมาณ 0.30 ม	ประมาณ 0.10 ม	ประมาณ 0.10 ม	ประมาณ 0.10 ม (เฉพาะโครงเคร่า)	ประมาณ 0.20 ม/หรือตามแบบวิศวกรรม	ประมาณ 0.10 ม (เฉพาะโครงเคร่า)	หนาไม่น้อยกว่า 9 ซม
บัวเชิงผนัง	ไม่สำเร็จรูป					บัวไม่สำเร็จรูปคลีอบสีโพลีสูนเทน	บัวไม่สำเร็จรูปคลีอบสีโพลีสูนเทน	บัวไม่สำเร็จรูปคลีอบสีโพลีสูนเทน
	หินขัดกับที่							
	หินขัดสำเร็จรูป	• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกห้อง	• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกห้อง	• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกห้อง		• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกห้อง		• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกห้อง
	กระเบื้อง CERAMIC							
	PVC ขนาด อ้างหนา ๑๑มม.	• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายในห้อง	• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายในห้อง	• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายในห้อง		• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายในห้อง		• ใช้สำหรับส่วนที่อยู่ภายในห้อง
	ALUMINUM + PVC.							
วัสดุพิเศษ	1.							
	2.							
มาตรฐาน มอก หรือ มาตรฐาน ผู้ผลิต หรือ ชื่อผู้ผลิต หรือ ชื่อผลิตภัณฑ์					วัสดุสำเร็จรูปแผ่นเรียบ เช่น 1. CHIP BOARD 2. PANELA BOARD 3. NAR BOARD หรือมีคุณภาพเทียบเท่า	- อิฐโปร่ง มอก 153–2518 ประเภทอุตสาหกรรม ข ยกเว้นผนังห้องน้ำส่วน ให้ใช้อิฐมอญ)		
หมายเหตุ		- ในกรณีที่ระบุเป็นผนังคอนกรีตเปลือย ความหนาของผนังจะต้องหนาประมาณ 0.15 ม หรือตามแบบขยายวิศวกรรม - สามารถใช้เป็นผนังกลสสำเร็จรูปได้	- ในกรณีที่ระบุเป็นผนังคอนกรีตเปลือย ความหนาของผนังจะต้องหนาประมาณ 0.10 ม - สามารถใช้เป็นผนังคอนกรีตมวลเบาได้ วิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานบริษัทผู้ติดตั้ง - สามารถใช้เป็นผนังกลสสำเร็จรูปได้		1. ในกรณีที่ผนังส่วนล่าง (ล่างและกลาง) เป็นวัสดุชนิดเดียวกัน ให้ยกสัดโครงเคร่าทางนอนในระดับ 0.90 ม ได้ เว้นแต่แบบจะแสดงไว้เป็นอย่างอื่น	- อิฐสามารถใช้เป็นอิฐมวลเบาได้	1. ในกรณีที่ผนังส่วนล่าง (ล่างและกลาง) เป็นวัสดุชนิดเดียวกัน ให้ยกสัดโครงเคร่าทางนอนในระดับ 0.90 ม ได้ เว้นแต่แบบจะแสดงไว้เป็นอย่างอื่น	- บ เหมือนกับ บ ทุกประการ แต่เพิ่มมุงลวดตาแผลง

รายละเอียดประกอบแบบพื้น

- รายละเอียดนี้ใช้ประกอบแบบฝ้าพื้นต่างๆ ตามสัญลักษณ์ที่แสดงในแบบแปลนทั่วไป
- ระดับที่แสดงในแบบ หมายถึง ระดับที่ทำผิวเรียบร้อยแล้ว
- การลดระดับ หรือ เปลี่ยนชนิดของผิวพื้น จะต้องทำด้วยความปราณีต เรียบร้อย ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และที่แสดงในแบบขยาย หรือ รายการทั่วไป
- วัสดุผิวพื้นที่กำหนดในแบบ ให้ใช้วัสดุที่ดีกว่า หรือ มีมาตรฐานเทียบเท่าแทนได้ ในกรณีที่มีความจำเป็น โดยต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน

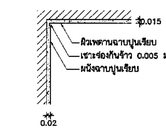
สัญลักษณ์	รายละเอียดวัสดุพื้น	หมายเหตุ
1	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวขัดมันผสมสีและตีเส้นขนาดประมาณ 0.5 ซม ตามแบบที่กำหนดให้	
2	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวปูกระเบื้องเซรามิคเคลือบด้าน ขนาด ไม่น้อยกว่า 8"x 8" ใช้ยแนว ชนิดที่ใช้กับกระเบื้องปูพื้น ร่องเล็ก สามารถป้องกันราดำได้	2' เหมือน 2 เป็นเกรนิตได้ ขนาด 16"x16"
3	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นปูหินขัดสำเร็จรูป ขนาดประมาณ 0.30 x 0.30 ซม หนาประมาณ 2 ซม	3' เหมือน 3 แต่เปลี่ยนกับกรวดล้าง
4	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวขัดมันพ่นด้านบนด้วยวัสดุซีม กันความร้อนแบบเซรามิคติดตั้งความหนาไม่น้อยกว่า 1,000 ไมครอน	
5	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นปูกระเบื้องยาง (VINYL ASBESTOS SHEET) หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม	
6	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นปูหินเกรนิตสีดำ (ผิวขัดมัน)	6' เป็นเกรนิตสีดำ ผิวหยาบ
7	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นเป็นจิมเนตผิวหยาบ	7' เป็นจิมเนตผิวหยาบ สีเส้นทะแยง
8	พื้นทรายถมอัดแน่น ปรับผิว ปูด้วยแผ่นคอนกรีตประดับพื้น (ชนิดเคลือบสี) สีและลายกำหนดให้ขณะก่อสร้าง	
9	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นปูพรม	
10	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นปูกระเบื้องเคลือบสี 16" x 16" สลับกับกรวดล้าง รายละเอียดกำหนดให้ขณะก่อสร้าง	
11	พื้น คสล หรือพื้นสำเร็จต่างๆ ตามแบบขยายทางวิศวกรรม ผิวพื้นปูปาร์เก้ไร้รอยต่อ	

รายละเอียดประกอบรูปด้าน รูปตัด

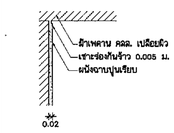
สัญลักษณ์	รายละเอียด
1	หลังคาทั่วไปมุงหลังคาลอนใหญ่ เหล็กแผ่นเรียบอลูมิเนียม (HOT DIPPED ALUMINIZED STEEL SHEET) หรือเหล็กเคลือบอลูมิเนียมสังกะสี (ALUZINC หรือ ZI CALUM) แผ่นเรียบยาวตลอด (ห้ามมีรอยต่อตามความยาวของแผ่น) ความลึกของลอนระยะห่างไม่น้อยกว่า 40 มม ความสูงของหน้าลอน c/c ไม่น้อยกว่า 200 มม มุงและยึดด้วยวัสดุปกคลุมชนิดสี ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม รายละเอียดการมุง ลอนสุดท้ายของหลังคา ทับช้าง และตัวปิดปลายลอน ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต เคลือบผิวด้วยอนวนกันความร้อนแบบเซรามิคไว้ด้วย
2	โครงหลังคาดูแบบขยายวิศวกรรม
3	รางน้ำหรือหลังคาสเตน ตามแบบวิศวกรรมผสมน้ำยากันซึมผิวขัดมันลาดเอียงไปที่ตำแหน่งให้หนาแน่นกันความร้อนแบบเซรามิคได้ตั้งความหนาไม่น้อยกว่า 1,000 ไมครอน
4	เหนือตำแหน่งที่ตำแหน่งเป็นหลังคา (ที่หุ้มห่อด้วยวัสดุมุง หรือ หลังคาสเตน) ใหญ่นอนกันความร้อนชนิดอลูมิเนียมฟอยล์ 2 ด้าน ตามมาตรฐานของ DURAFOIL No.440, FLAMESTOP 524 หรือเทียบเท่า
5	PARAPET คสล บังหลังคา ผิวฉาบปูนเรียบ เสริมเหล็กตามแบบขยายวิศวกรรม
6	ผ้าขอบคา ตามรายละเอียดดังนี้แผ่นตามและรายการประกอบ
7	ฉนวนกันน้ำ คสล.ผสมน้ำยากันซึม (ดูแปลนและแบบขยายโครงสร้างประกอบ) ผิวด้านนอกฉาบปูนเรียบ ผิวด้านในเซรามิค
8	ฝาน คสล.ผิวฉาบปูนเรียบ
9	ผ้าเพดานภายในอาคาร ตามรายละเอียดดังนี้เพดานและรายการประกอบ
10	ผนังกระจกม่านหน้าต่าง (CURTAIN WALL)
11	ผนังก่ออิฐ หรือ คสล.(หล่อกับที่ หรือสำเร็จรูป ตามแบบขยายกรรมผนัง) ผิวปูนฉาบทาสี (สีและลายเลือกให้ขณะก่อสร้าง)
12	ผนังก่ออิฐ หรือ คสล.(หล่อกับที่ หรือสำเร็จรูป ตามแบบขยายกรรมผนัง) ผิวหน้าเป็นหินทรายแบบหนาธรรมชาติแบบแนวนอนเป็นระยะ
13	ผนังก่ออิฐ หรือ คสล.(หล่อกับที่ หรือสำเร็จรูป ตามแบบขยายกรรมผนัง) ผิวฉาบปูนเรียบเซาะร่องขนาดกว้างและลึกไม่น้อยกว่า 1 ซม ตามแนวนอน
14	ประตูเหล็กม้วน ตามแบบรายการรายละเอียดประกอบประตู
15	ช่องลิฟท์ ดูแบบขยายและรายการลิฟท์ประกอบ
16	หน้าต่าง หรือช่องแสงภายนอกอาคาร ดูรายละเอียดประกอบ
17	กระถางต้นไม้คสล ผิวด้านนอกฉาบปูนตามในเรื่องมันผิวระบายน้ำทั้ง4ด้าน ตลอดไปหน้าฝนหรือหลนน้ำทิ้ง หรือบริเวณที่ระบายน้ำได้ยังยาก โดยจะต้องได้ระดับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หนาตลอดระดับตามที่กำหนดไว้
18	ผนังกลุ่มในห้องน้ำ – ส้วม (ทุกห้อง) ประกอบขึ้นด้วยสัดบริษัทผลิตกก่าว 8'x8" จากพื้นถึงระดับท้องฝ้าของประตู หรือประมาณ 2.00 ม
19	ห้องน้ำ – ส้วม ดูแบบขยาย
20	รางบันไดสเตนเลส#๓๐" ยกขอบผนังผิวฉาบปูนเรียบทาสี
21	บันไดทั่วไป บันไดขอบทรีพเสริมเหล็ก ดูแบบขยาย
22	บันไดเหล็กขึ้นลงกับพื้นขอบหลังคาเหล็กลอนขนาด#๑" ระยะห่างลูกตั้งประมาณ 0.30 ม
24	ผนังกันตก คสล (ชนิดห่อกับที่ หรือสำเร็จรูป) มีราวมือจับสเตนเลส#๒" ดูแบบขยาย
26	ผนังระบายลมจนกันสัดมือจับกันผนัง DA BLOCK, DTK BLOCK แบบก่อนเสร็จ
27	กันสาด คสล
28	รางน้ำสเตนเป็นเหล็ก ø 3" ตามแบบขยาย ทิวทาสี
29	แสกสล ผิวฉาบปูนเรียบ
30	ครอบสันหลังคาเป็นแผ่นโลหะเหมือนหลังคา
31	หลังคาคลุมโถงทางเข้าเป็นแผ่นโลหะ (เหมือนหลังคาด้านบน) สลับกับแผ่นโพลีคาบอเนต (หนา 10 มม)
32	ผนังภายในอาคาร ตามรายการ
33	ทางลาด คสล
34	พื้นคสล ปูผิวตามรายการ
35	ครีบ คสล ทางแนวนอน
36	ครีบ คสล ทางแนวตั้ง
37	แผงบังแดดเกล็ดอลูมิเนียมฉลุสี รูปตัว C
38	แผงบังแดดเกล็ดอลูมิเนียมฉลุสี รูปตัว C
39	กันสาด เป็นหลังคาแผ่นโลหะเหมือนหลังคา โครงหลังคาเป็นเหล็ก ดูแบบขยาย
40	ทางเท้าระบายอากาศ
41	ผนังกันตก คสล ผิวฉาบปูนหินขนาด 15 ซม สูง 0.30 ม เหนือจากพื้นระดับ 1.00 ม.เป็นราวสแตนเลสตามแนวระนาบ 3 เส้นพร้อมเสาสั้งติดตามแบบกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
42	ผนังกันตกบันไดหน้าเธียงตกตลามบันได ตลนบนเป็นปูนเป็น รายละเอียดตามแบบ
43	ม้านั่ง คสล.ผิวหินขัด
44	กระจกใสติดตาย หนา 5 มม วงกบอลูมิเนียมสีเข้ม
45	บานประตูกระจกนอบ และรายละเอียดประกอบประตู
46	ผนัง คสล. ผิวฉุนกระบิดสีดำ เซาะร่องเรียงอาคาร รายละเอียดกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
47	ผนังก่ออิฐ ผิวด้านนอกฉาบปูนเรียบ บังโครงสร้าง
48	แผงกระเบื้องซีเมนต์ใยสังเคราะห์ (ลายกลอง) ขนาด 0.30x0.30 ม.ความหนา ไม่น้อยกว่า 15 มม. สีเหลือง (หรือสีมาตรฐานบริษัท)
49	ผนังก่ออิฐมีดแผ่น ผิวฉาบปูนเรียบทาสี สีกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

แบบขยายฝ้า

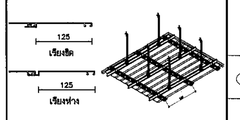
แบบขยายฝ้าเพดานและผนังฉาบปูนเรียบ



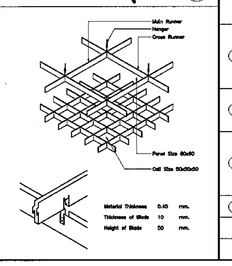
แบบขยายฝ้าเพดาน คสล. เปลือยผิว



แบบขยายฝ้าเพดาน ชนิดแผ่นอลูมิเนียมฉลุสี (8)



แบบขยายฝ้าเพดาน คณะกรรมอลูมิเนียมฉลุสี (10)



รายละเอียดประกอบแบบฝ้าเพดาน

- ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งฝ้าเพดานแบบต่างๆ ตามที่แสดงสัญลักษณ์ระบุไว้ในรายการผังฝ้าเพดานให้เรียบร้อย ปราณีต ด้วยวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีได้มาตรฐานเทียบเท่า หรือ ดีกว่าตามแบบขยายที่แสดงในแบบทุกประการ ก่อนทำการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่าง วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ติดตั้งพร้อมด้วย SHOP DRAWING กรรมวิธีการติดตั้ง มาเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงสามารถดำเนินการติดตั้งได้ อนึ่งผังฝ้าเพดานที่แสดงประกอบตามแบบนี้ เป็นผังฝ้าเพดานในบริเวณทั่วๆ ไป บางส่วนของอาคารที่มีเนื้อที่ขนาดเล็ก หรือ ที่รายละเอียดตามแบบ ผังฝ้าเพดานแสดงไม่ได้ หรือ แสดงไม่ชัดเจน แต่บริเวณนั้นๆ จำเป็นจะต้องมีฝ้าเพดาน เช่น บริเวณใต้ห้องน้ำ บริเวณใต้ท่อต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งฝ้าเพดานในบริเวณดังกล่าว ให้เรียบร้อย โดยคณะกรรมการตรวจการจ้างจะพิจารณาตามความเหมาะสมของการใช้งาน และความเรียบร้อยของอาคารเป็นเกณฑ์ โดยผู้รับจ้างจะถือเป็นงานเพิ่มเติม หรือ คิดราคาเพิ่มอีกไม่ได้

สัญลักษณ์	รายละเอียด
1	โครงเคร่าอลูมิเนียม ที-บาร์ (T–BAR) วางหงายระยะขนาด 0.60x1.20 ม แขวนยึดกับโครงสร้าง หรือ พื้นด้วยเหล็กปรับระดับได้ (ดูแบบขยายประกอบ) การยึดเหล็กปรับระดับกับพื้นหรือฝ้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร ให้เสียบหลักเสริมไว้ก่อน (ห้ามใช้วิธียิงด้วยปืนอัดแก๊สหรือตะปูลูกกลอนหรือตัดขาด) โครงสร้างฝ้าส่วนที่เป็นอลูมิเนียมผสมตามมาตรฐาน 6063 T5 (ผิวอโนไดซ์) ขนาดความหนาของโครงหลัก (MAIN BAR)ไม่น้อยกว่า 1.8 มม และความหนาของโครงย่อย (CROSS BAR) ไม่น้อยกว่า 1.0 มม แผ่นฝ้าใช้กระเบื้องแผ่นเรียบ หรือแผ่น VIVA BOARD หนา 6 มม มีตัวยึดแผ่นฝ้าขยับตัวแบบปรับความแน่นด้วยน็อต และต้องมีโครงแข็งยึดรับทุก 9 ตร.ม เพื่อค้ำแรงลม
2	โครงเคร่าอลูมิเนียม ที-บาร์ (T–BAR) วางหงายระยะขนาด 0.60x1.20 ม แขวนยึดกับโครงสร้าง หรือ พื้นด้วยเหล็กปรับระดับได้ (ดูแบบขยายประกอบ) การยึดเหล็กปรับระดับกับพื้นหรือฝ้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร ให้เสียบหลักเสริมไว้ก่อน (ห้ามใช้วิธียิงด้วยปืนอัดแก๊สหรือตะปูลูกกลอนหรือตัดขาด) โครงสร้างฝ้าส่วนที่เป็นอลูมิเนียมผสมตามมาตรฐาน 6063 T5 (ผิวอโนไดซ์) ขนาดความหนาของโครงหลัก (MAIN BAR)ไม่น้อยกว่า 1.8 มม และความหนาของโครงย่อย (CROSS BAR) ไม่น้อยกว่า 1.0 มม แผ่นฝ้าใช้กระเบื้องแผ่นเรียบ หรือแผ่น VIVA BOARD หนา 6 มม มีตัวยึดแผ่นฝ้าขยับตัวแบบปรับความแน่นด้วยน็อต และต้องมีโครงแข็งยึดรับทุก 9 ตร.ม เพื่อค้ำแรงลม
3	โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL) ที่เป็นเหล็กยึดขึ้นรูปจากเหล็กชุบสังกะสี แขวนยึดกับโครงสร้างหรือกับพื้นด้วยเหล็กปรับระดับได้ หรือ SUSPENSION CLIP โดยยึดกับ CROSS RAIL ระยะห่าง 1.20 ม (ส่วนระยะทางของ FURRING CHANNEL ไม่เกิน 0.40 ม.) แผ่นฝ้าใช้ปิดโพ้มหนา 12 มม ยึดด้วยระบุลูกยิงไว้แผ่นหนาแบบช่องหัวตะปูและโครงยึดของแผ่นด้วยยิปซั่ม ปลาสเตอร์และเทปให้เรียบร้อย ขนาดของโครงเคร่า อุปกรณ์ประกอบและกรรมวิธีการติดตั้ง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต พร้อมมีวัสดุแนวฝ้าเพดานที่มุมด้านที่ติดกับผนัง เป็นบัวพีวีซี ขนาด 45 X 8 มม. สีเลือกขณะก่อสร้าง
4	โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL) ที่เป็นเหล็กยึดขึ้นรูปจากเหล็กชุบสังกะสี แขวนยึดกับโครงสร้างหรือ กับพื้น ด้วยเหล็กปรับระดับได้ (ระยะของ TOP CROSS RAIL ประมาณ 0.80 ม ระยะของ FURRING, CHANNEL= 0.40 ม) แผ่นฝ้าใช้แผ่นกระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ หรือ VIVA BOARD หนาไม่น้อยกว่า 6 มม ยึดด้วยตะปูเกลียว แบบหัวเรียบกับแผ่นฝ้าขนาดของโครงเคร่า อุปกรณ์ประกอบและกรรมวิธีการติดตั้ง ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต พร้อมมีวัสดุแนวฝ้าเพดานที่มุมด้านที่ติดกับผนัง เป็นบัวพีวีซี ขนาด 45 X 8 มม. สีเลือกขณะก่อสร้าง
5	ตะแกรงอลูมิเนียมฉลุสีบุผิว C วางหงาย (ชนกันสนิทไม่เว้นร่อง) ยึดกับโครงเคร่าอลูมิเนียมและเหล็ก
6	"ฝ้าเพดานคอนกรีตเสริมผิว" สำหรับใต้พื้นสำเร็จแบบท้องเรียบ เช่น (HOLLOW CORE) รอยต่อแต่งแนวรีทบร้อยได้พื้นสำเร็จท้องเรียบแบบเล็ก (รอยต่อแต่งแนวรีทบร้อย) และได้พื้นชิ้นหลังที่ เรียบร้อย และจัดรอยต่อให้แบบไว้เป็นระเบียบตามที่กำหนดให้แล้ว
7	"ฝ้าเพดานฉาบปูนเรียบ" สำหรับใต้พื้นคอนกรีตพร้อมกับที่ส่วนที่ไม่ได้ฉาบให้เรียบร้อย และ ได้พื้นสำเร็จที่จะต้องฉาบปูน เช่น พื้นสำเร็จรูปชนิดบล็อค และพื้นๆ ตามที่กำหนดให้ขณะก่อสร้าง
8	อลูมิเนียมอบสี ชนิดเป็นแผ่น กว้างประมาณ 12.5 ซม ยึดกับโครงเคร่าเหล็ก LG ขนาด 10X10 ø1.00–2.00 ม (ดูแบบขยาย)
9	โครงเคร่าอลูมิเนียมชนิดที่ใช้เพาะแผ่นฝ้า ใช้แผ่นฝ้าเป็นแผ่นยิปซั่มบอร์ด หนาประมาณ 15 มม แบบ ลายตอดลนรายละเอียดการติดตั้ง กำหนดให้ขณะก่อสร้าง
10	ตะแกรงอลูมิเนียมพ่นสี แบบโปร่งแสง (ดูแบบขยาย)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายสุทัศน์ เหมุทก์ชัย วุฒิสถาปนิก
นายสุธา ลุ่มรี ภส.ม.
นายวิรัชน์ รามแย้ม ภส.บ.
นายวิทูร์ ลุ่มรี ภส.ม.
นายจารึก เทพา วุฒิสถาปนิก
นายเกรียงศักดิ์ กลันตะคง ภส.บ.
สถาปนิก
นางประจบ สุโรจน์ ส.-สถ.1157
น.ส.ภูษิตา เทพสุภาสุภุล ภ.-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุวัฒน์ วัฒนศิลป์ ส.-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา ลุ่มรี ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล
นายชาตรี ปัญญาวิรัยกา สม.4939
นิเทศการ/นายช่างศิลป์
นางวิชิตพร รามแย้ม
หัวหน้างานนิเทศการ
นายสิทธิชัย ลายผมงอ ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิญญา วุฒิรี สพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล
นายวรัทธ์ ทัฬหกุษร สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเมธยันต์ กลันตะคง สก.26896
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล
นายอภิชัย โกสิทักษ์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริญา ลวงเจริญ
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายสมัก ธรรมจันทร์รี สส.164
ประธานโครงการ
นายประจบ สุโรจน์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสวสดิ์ ลวงเจริญ วส.1628
สถิติการผลิตผลงานวิชาการ
(นักวิชาการ) ลำดับที่การจดทะเบียน
ปณิธิมีรายละเอียดตามสถิติการผลิตผลงานวิชาการ

แบบขยาย

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบ พื้น ผนัง เพดาน

รายละเอียดประกอบแบบ แปลน รูปด้าน รูปตัด

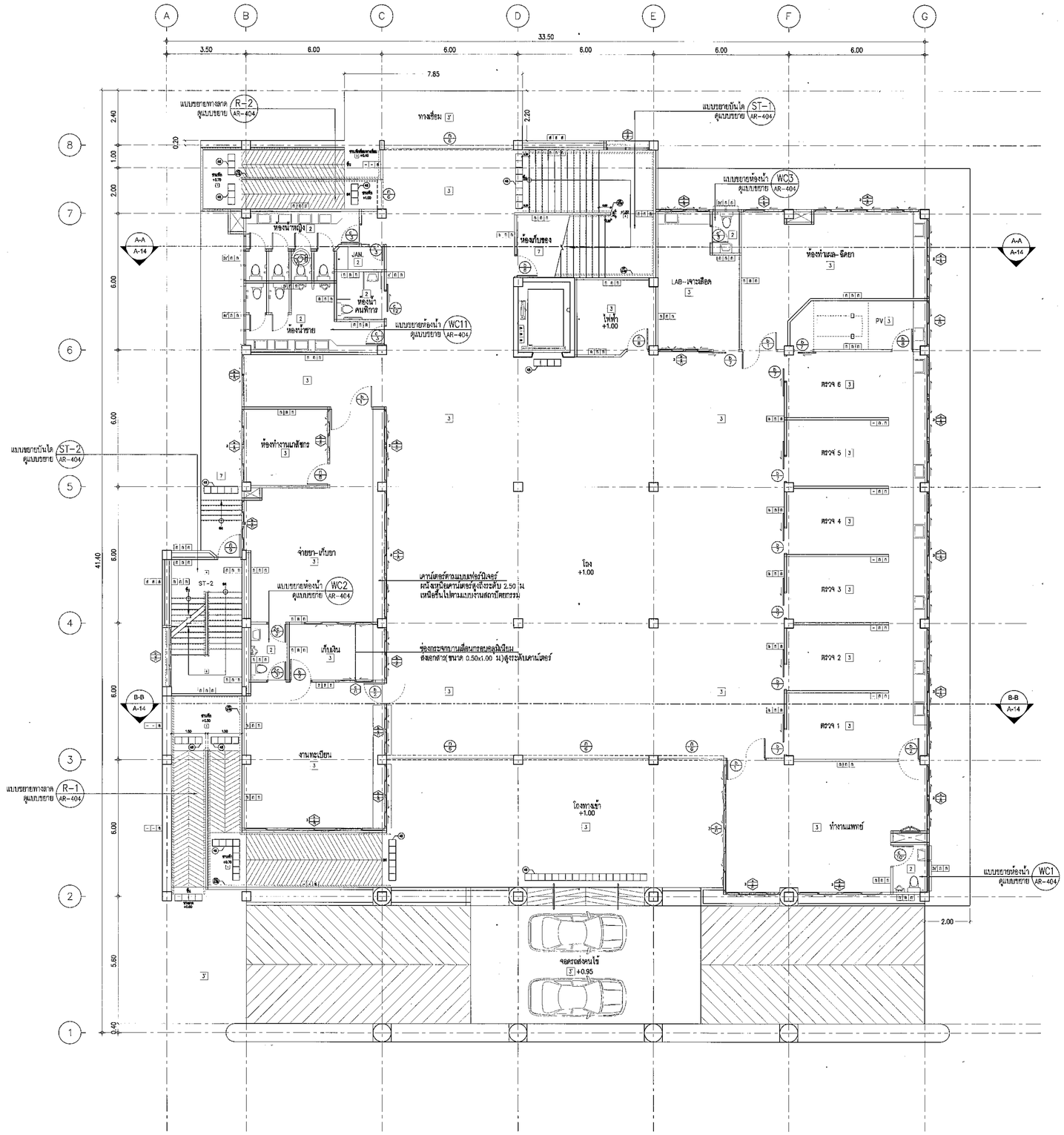
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	A-02
	ชุดนาน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้ได้จัดทำขึ้นในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ห้ามนำไปดัดแปลงแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 1

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เกี่ยวแบบ	
นส.บุศรา เทพคุ้มวุฒิ	งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา อุดร้า	งานโครงสร้าง
นางวิรีรักษ์ งามผ่องใส	งานปรับอากาศ
นายณัฐฐา อุดรี	งานไฟฟ้า
นายพงษ์ศักดิ์ เทพทอง	งานสื่อสารโทรคมนาคม
นายเฉลิมศักดิ์ กลิ่นสังหาร	งานเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นางประจบ สุโขที่ ส-สถ.1157	
น.ส.บุลธิรา เทพคุ้มวุฒิ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พันธ์ทวี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุดร้า ภย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์	
นางวิรีรักษ์ งามผ่องใส	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายศิริระเชษฐ์ ลายแดง ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐฐา อุดรี สฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทธ์ หัตถ์เกษร สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเฉลิมศักดิ์ กลิ่นสังหาร ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสัมพร สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายสมิตา ล่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมัตนะศิริ สจ.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขที่ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกอง/แบบแผน	
นายเลิศ ลวนุศิธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ ศรีวิโรจน์ ลิ้มวัฒนากร)	
ปฏิบัติราชการแทน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นชั้นที่ 1

แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	A-03 3
	จำนวน 108

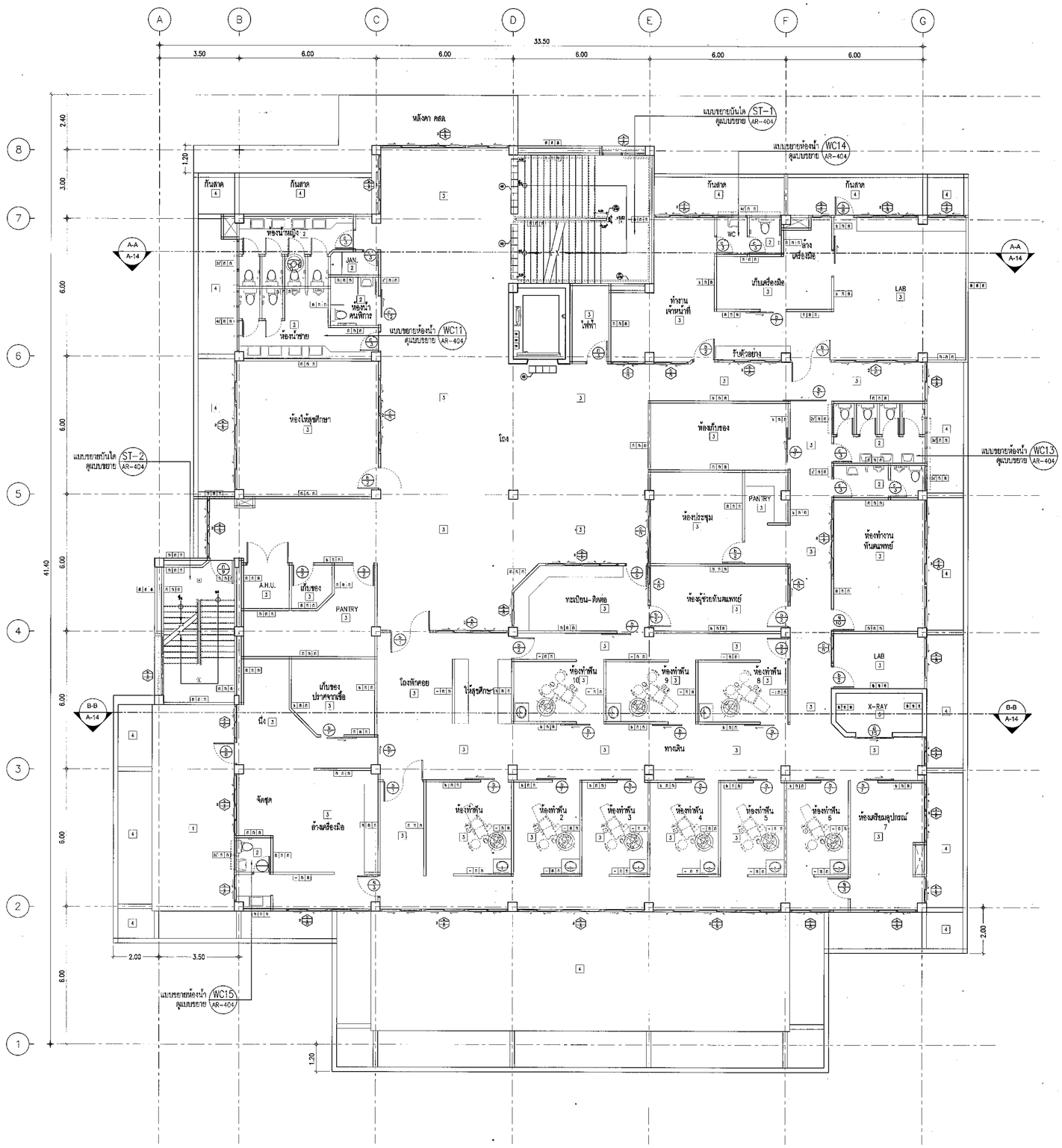
แก้ไขแบบ

ที่ตั้งโครงการ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ซ้ำและแก้ไขดัดแปลงโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

C A-12
B A-13 D A-13
A A-12



แปลนพื้นชั้นที่ 2

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายวุฒิชา เทพกุลวัฒน์ งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา อุ่นคำ งานโครงสร้าง
นางวิรินทร์ งามผดุง งานปริมาณาการ
นายณัฐฐา อุ่นรี งานไฟฟ้า
นายพงษ์พ เทศจำ งานสื่อสารคมนาคม
นายเชษฐ์ กลิ่นสิงหนาท งานเครื่องกล

สถาปนิก
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
นายวุฒิชา เทพกุลวัฒน์ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายยุทธ พัฒนกิตติ์ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายยุทธ์ อุ่นคำ วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาลี ปัญญาทรัพยา สย.4939
นักเทคนิค/นายช่างศิลป์
นางวิรินทร์ งามผดุง
หัวหน้างานนักเทคนิค
นายอัครเทพ ล่ามแผลง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอัชฌา อุ่นรี ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรินทร์ ทันธุเกษร สฟก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นสิงหนาท ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายเสริฐ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสมหา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สวนสุธีธรรม วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ชาย กิจสิทธิอภิกร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นชั้นที่ 2

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ A-04

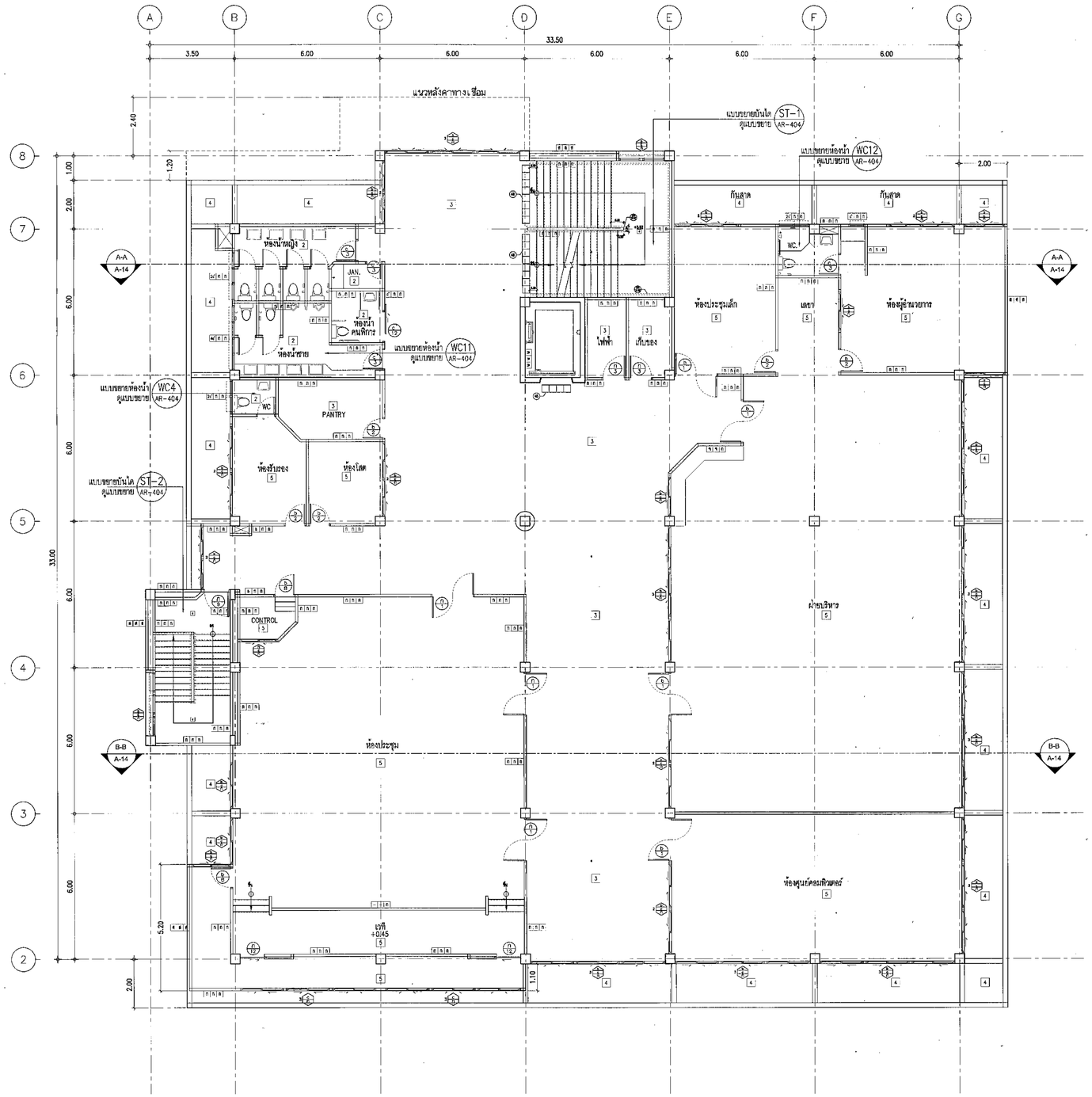
รหัสงาน T08

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไข	วันที่
ปรับแก้	กันยายน 2558

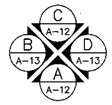
แบบมาตรฐานนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปจัดพิมพ์เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 3

SCALE 1:100



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.กุลศิรา เทพกุมารสุด	งานสถาปัตยกรรม
นายณรา ลุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นางวิชิรินทร์ งามแจ่ม	งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายสมิทธา ลุศรี	งานไฟฟ้า
นายคงชัย เทศคำ	งานสิ่งแวดล้อม
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
นส.กุลศิรา เทพกุมารสุด ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายยุทธ พัฒนกิตติ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณรา ลุ่นคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายช่วงรี ปัญญาศรีรัตน์ สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นางวิชิรินทร์ งามแจ่มใส	
หัวหน้างานนักผังเมือง	
นายนิติเวช เชิญรู้ ล่ายแผลง ว-ผน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายเกียรติ ลุศรี สพท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรินทร์ หินยูเกษร สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภก.26996	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมวัตถะกิจ สธ.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาชสุดธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายสรชัย ทีระศิลปอาชา) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นชั้นที่ 3

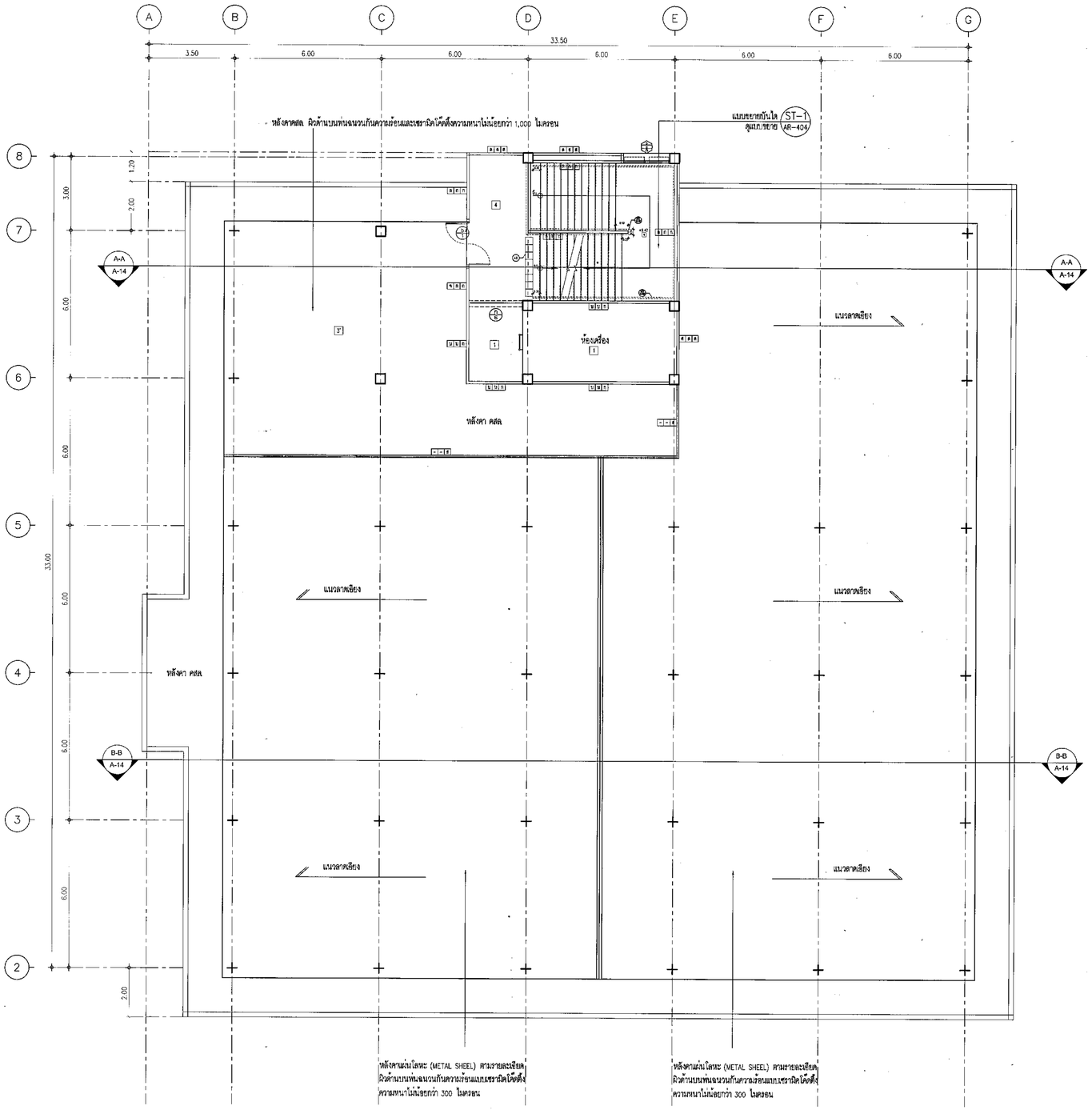
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-053
	ฉบับที่ 108

แก้ไขแบบ

ช่องไฟฟ้า ลิฟต์โดยสาร	วันที่ กันยายน 2558

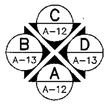
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงและผลิตโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นห้องเครื่องลิฟต์- หลังคา

SCALE 1:100



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.ภูษิตา เทพยุทธ์	งานสถาปัตยกรรม
นายอนุชา ลุนคำ	งานโครงสร้าง
นางวิจิตรา งามอ่วีโร	งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายอนุชา ลุนรี	งานไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เทพรัง	งานสิ่งแวดล้อม
นายเวชยันต์ กลิ่นศิริกมล	งานเครื่องกล
ลงชื่อ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส.-สถ.1157	
น.ส.ภูษิตา เทพยุทธ์ชุล ภ.-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พัดแก้ส์ ส.-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา ลุนคำ ภย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายช่างรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักบการ/นายช่างสิลป์	
นางวิจิตรา งามอ่วีโร	
หัวหน้างานนิติบาการ	
นายชัยรัตน์ ลายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอนุชา ลุนรี ภค.45803	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวริทธิ์ พันธุเกษร สค.1.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นศิริกมล ภค.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกลิงทร์ สค.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายกิตติ สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายณภัก ธรรมวัฒนศรี สส.164	
ประธานโครงการ	
นายประจบ สุโพธิ์ ส.-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรีธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายสรรชัย ศิริพัฒนกุล)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นห้องเครื่องลิฟต์-หลังคา

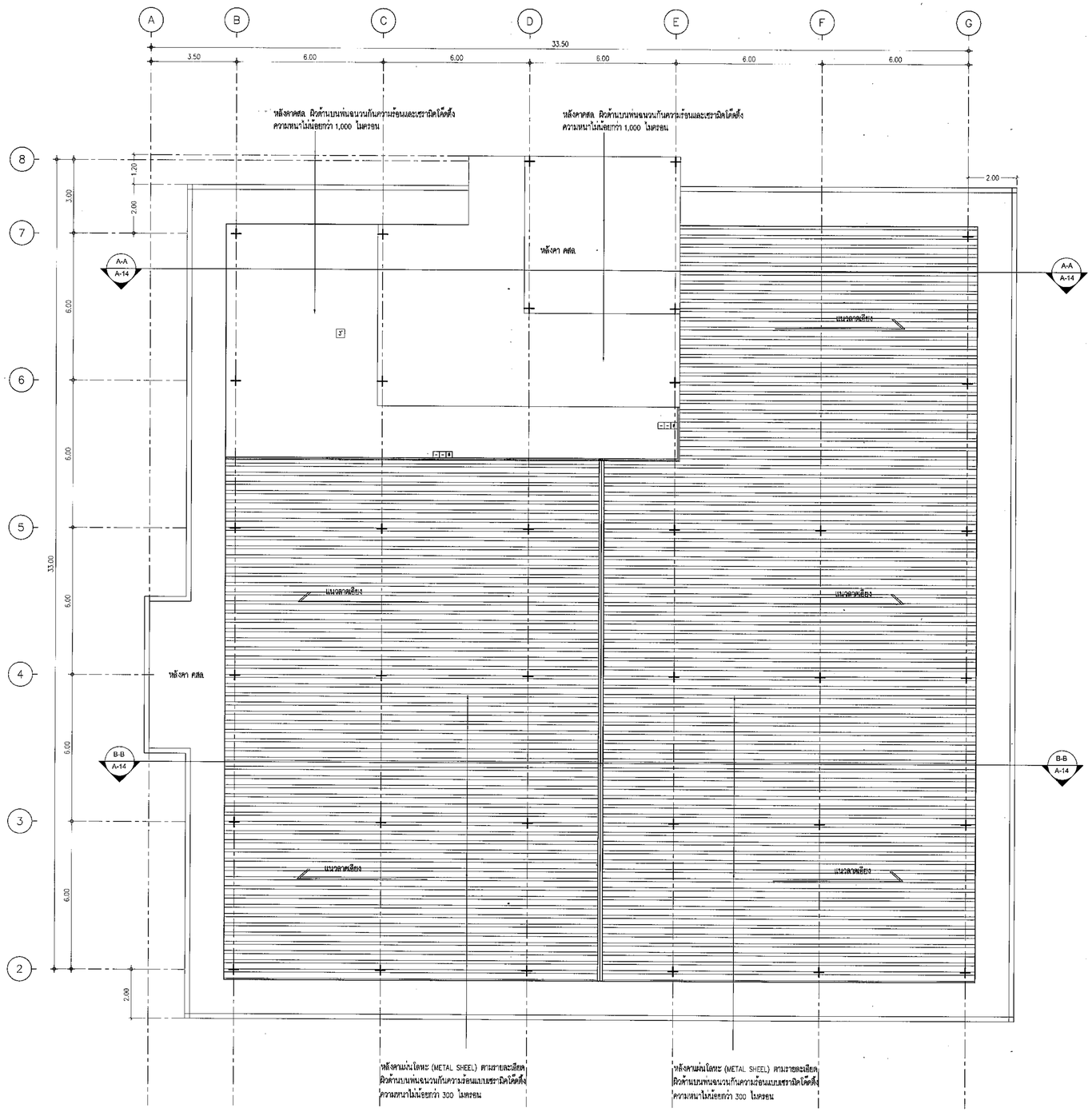
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-06 6
	จำนวน 108

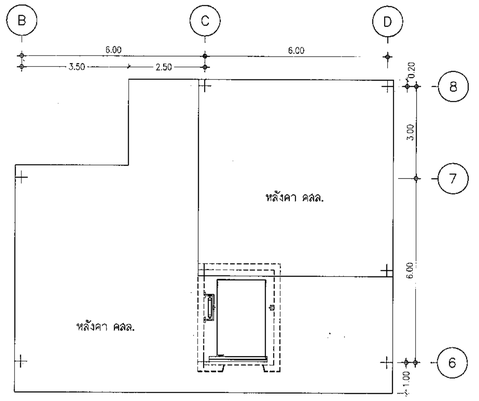
แก้ไขแบบ

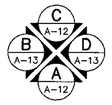
ชื่อแก้ไข.ดีไซเนอร์	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดำเนินการตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ







แปลนชั้นหลังคา

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เกี่ยวข้องแบบ	
น.ส.บุลิรัตน์ เทพมุกดาพันธุ์	วิศวกรโยธา
นายบุญชัย อุดมดี	วิศวกรโยธา
นางวิรัลภณ์ งามผ่องใส	วิศวกรโยธา
นายสัญญา อุดรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายอรรถ เทศตง	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายเวชยันต์ กลิ่นอักษร	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.บุลิรัตน์ เทพมุกดาพันธุ์ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายมานิตย วัฒนภักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุดดำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรริทยา วย.4939	
นักทนากร/นายช่างศิลป์	
นางวิรัลภณ งามผ่องใส	
หัวหน้างานนักทนาการ	
นายอัครเดช ลายผลงา ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสัญญา อุดรี ภพ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรลิทธิ์ ทับผู้เกษร สพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นอักษร พก.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสิทักร์ สม.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเบิร์ดา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมโภช ธรรมศิลปะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้ช่วยเหลือการออกแบบแผน	
นายเสรี ลาษฎีธรรม วย.1626	
คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ	
(นายธงชัย ศิริสิทัศนยากร)	
ประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ	
ผู้ปฏิบัติงานการตรวจรับพัสดุ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนชั้นหลังคา

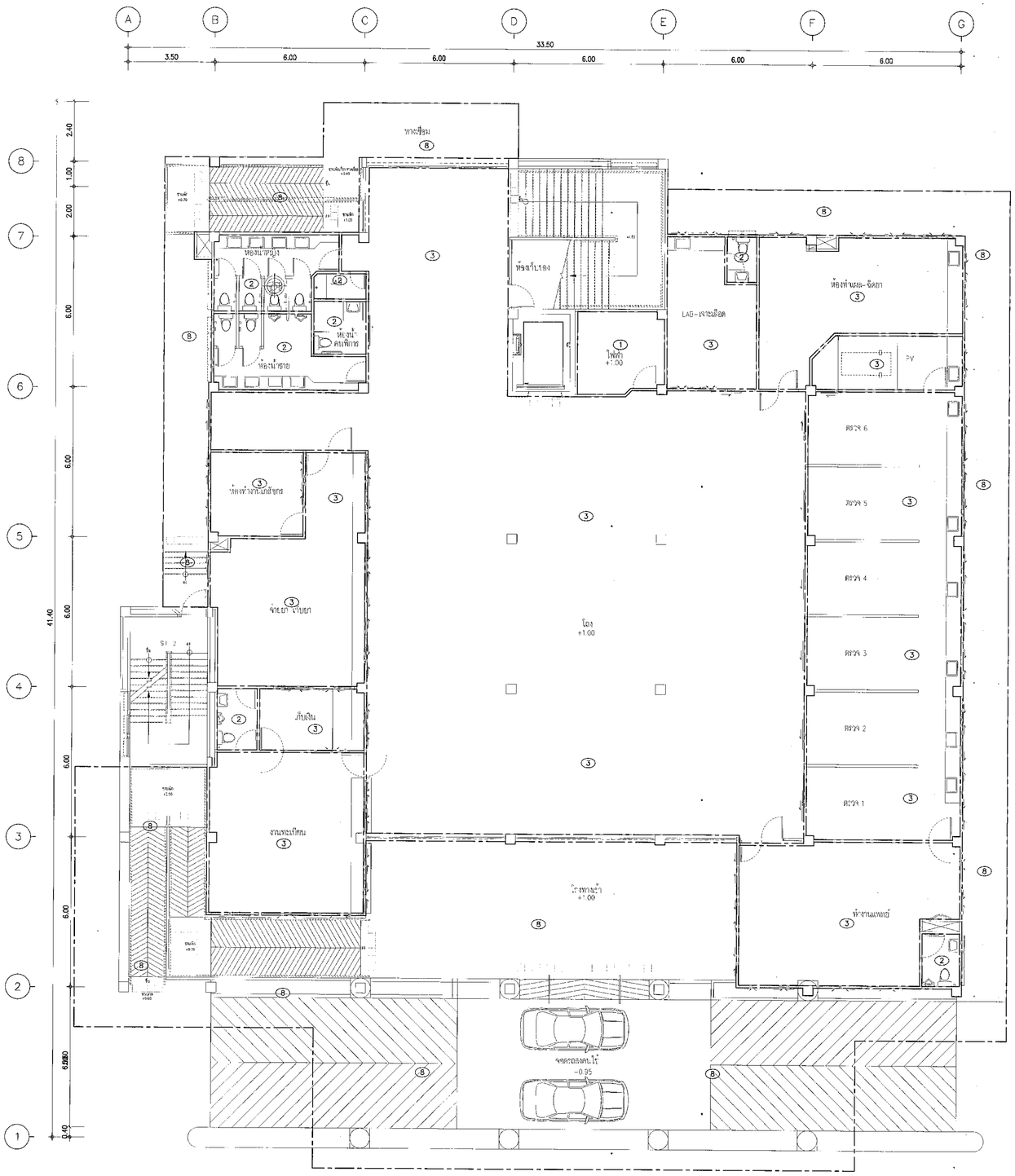
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	A-07
	รุ่นแบบ 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบเดิมโครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



ผังฝ้าเพดานชั้น 1

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.ภูสิตา เทพสุภรัตน์	วิศวกรโยธา
นายณุฬา อุณหา	วิศวกรโยธา
นางวิชิตหมี งามสง่าโล	วิศวกรโยธา
นายณัฐฐา ภูมิ	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เกษตร	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายเวสลิต์ กลิ่นลักษณ์	วิศวกรเครื่องกล
ลอกปิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.ภูสิตรา เทพสุภรัตน์ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณุฬา อุณหา วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ บัญชาการวิทยา สย.4939	
นักธรณีวิทยา/นายช่างสำรวจ	
นางวิชิตหมี งามสง่าโล	
หัวหน้างานนักสถาปนิก	
นายนิติกร ทำยแผน ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐฐา ภูมิ สพ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวสลิต์ กลิ่นลักษณ์ กว.26696	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสวิทย์ โกสินทร์ สก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกียรติ ลาวาลศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมจิตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลขี ลาภสุจิธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธเรษฐ ศิริพิทักษ์ชัยกร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรา

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 1

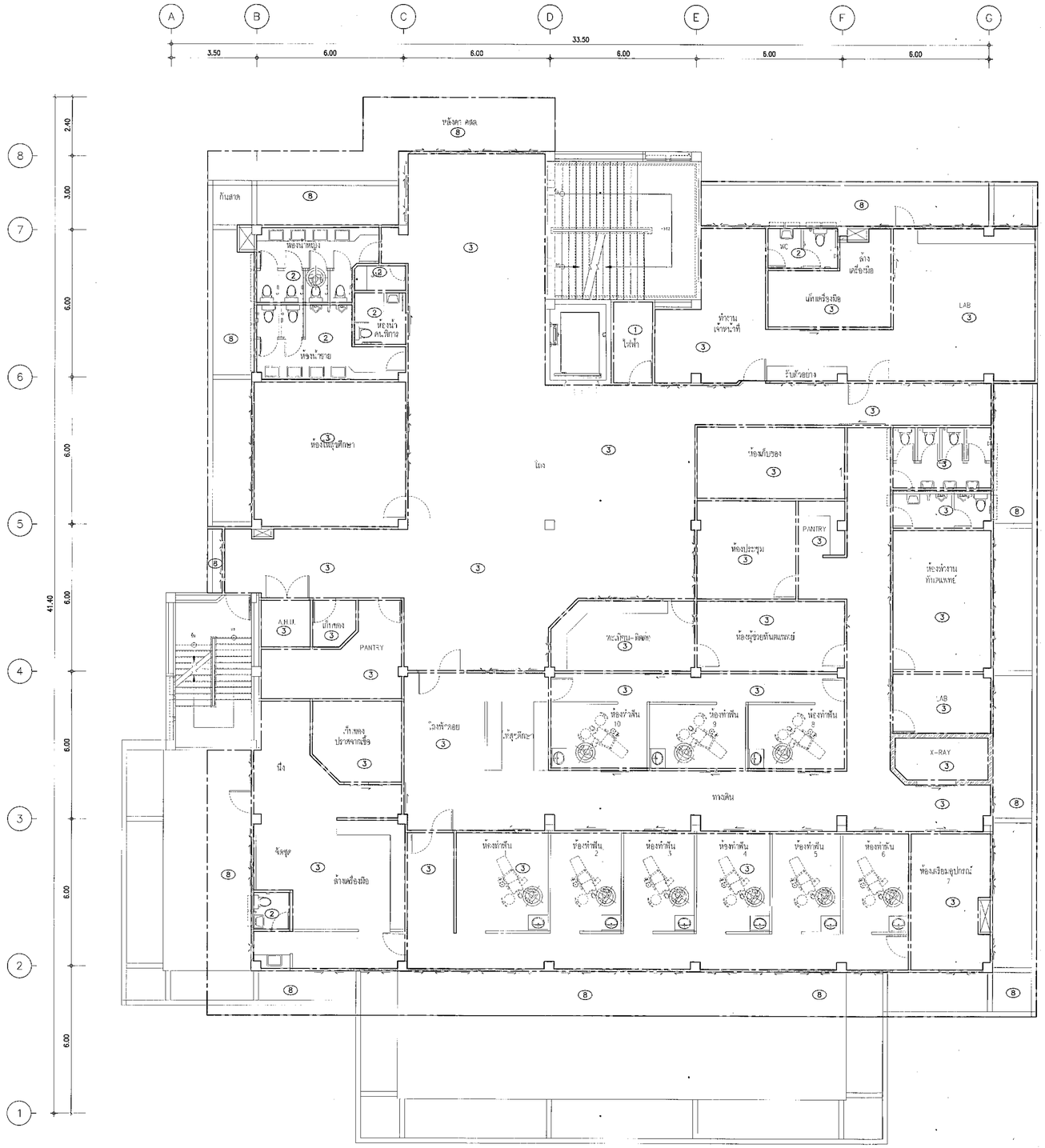
แบบเลขที่ 10946	แถวที่ A-08
	ลำดับ 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์และกฎหมายมิให้ผู้ใดลอกเลียนแบบ หากฝ่าฝืนจักต้องรับโทษตามกฎหมาย

หมายเหตุ



ผังผ้าเพดานชั้น 2

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.ภูสิริรา เทพภูกชัยกุล	งานสถาปัตยกรรม
นายยุทธา อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นางวิรินทร์ งามธองใส	งานสิ่งแวดล้อม
นายณัฐฐา ภูศรี	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เกษร่	งานสื่อสารคมนาคม
นายเวชยันต์ กลันตสิทธิ์	งานเครื่องกล
ลงชื่อ	
นางประจง สุโขที่ ส-สถ.1157	
น.ส.ภูสิริรา เทพภูกชัยกุล ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายมูลล พัฒนวิศิ ส-สถ.1302	
วิศวกรไฟฟ้า	
นายยุทธา อุ่นคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นางวิรินทร์ งามธองใส	
หัวหน้างานนักสถาปัตย์	
นายนิพนธ์ เทพภู ล่ายแสง ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐฐา ภูศรี ภฟ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ หัตถ์เกษร สฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลันตสิทธิ์ ภก.26996	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ล่ำวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโขที่ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายสมชัย ศิริพิทักษ์ธรกุล)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ รักษาราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 2

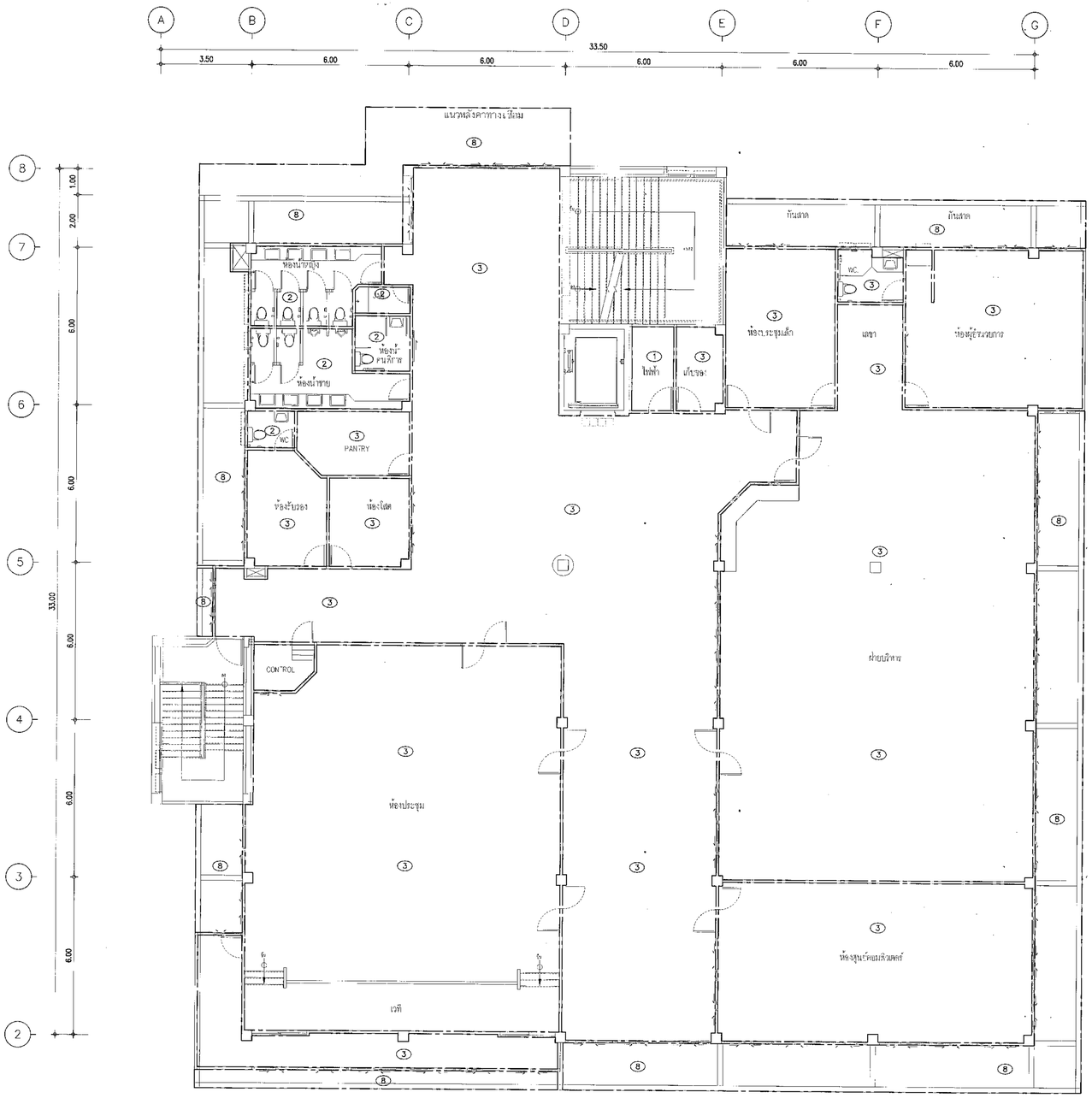
แบบเลขที่ 10946	**แผ่นที่** A-09
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปดัดแปลงและพิมพ์ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



ผังฝ้าเพดานชั้น 3

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ศุภลักษ์ เทพสุวรรณ์ เภสัชชีวเวช
นายบุญา อุปคำ เภสัชเคมีการ
นายวิทิตชัย ราชแก่นโก้ เภสัชอุตสาหการ
นายสิปปกร ศุภชี เภสัชกิจ
นายเจษฎ์ เกษตร เภสัชชีวเวช
นายเกรียงศักดิ์ กลิ่นจักษ์ เภสัชเคมีการ

สถาปนิก
นางประจบ สุโขชี ส-สถ.1157
น.ส.กุลภัทรา เทพสุวรรณ์ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญลือ พิลันธ์ดี ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายบุญา อุปคำ วย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำชี ปัญญาพรวิทยา สย.4939
นิติกร/นายช่างศิลป์
นางวรีนิภา ราชแจ่งใส

หัวหน้างานนิรมนาการ
นายฉัตรชัย ชุ่มแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายบัญญา อุดรี ภฟท.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ หินูเกตร สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นจักรฉ์ ภก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมวัฒนศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขชี ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายแสวง สายยุติธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
นายสุลักษ์ กรรพิตวิทย์
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
แปลนฝ้าเพดานชั้นที่ 3

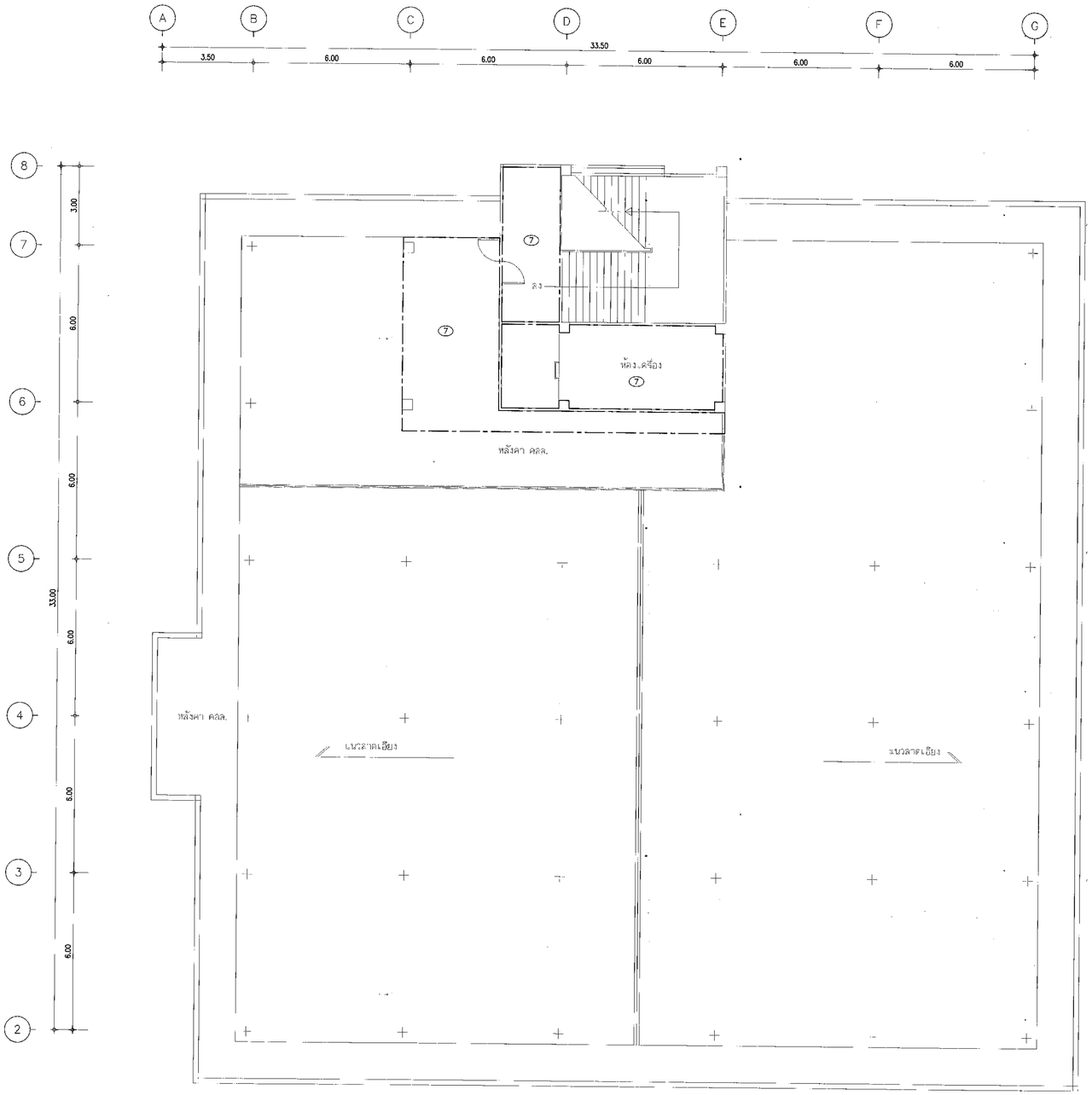
แบบเลขที่ 10946
แผ่นที่ A-10
รหัสงาน 108

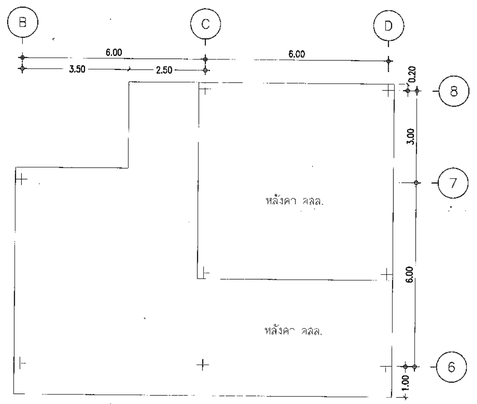
แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มไฮ. อัตโนมัติ
วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการยืนยันสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ ดัดแปลงและทำสำเนาโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ





ผังฝ้าเพดานชั้นหลังคา

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ	
นส.กุลศิรา เทพฤกษกุล	งานสถาปัตยกรรม
นายบุรา อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นายวิชิตชัย งามแม้นใจ	งานปริมาณงาน
นายสิริฐา ศุศรี	งานไฟฟ้า
นายพะรัช เทพสร	งานสื่อสารคมนาคม
นายเวชยันต์ กลิ่นสิงห์	งานเครื่องกล
ลงการบิก	
นางประจบ สุโขใจ ส-สถ.1157	
นส.กุลศิรา เทพฤกษกุล ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายวุฒิศล พัฒนกิตติ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายบุรา อุ่นคำ ภย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาคริ บัญญาพงศิกรา สย.4939	
นิติบุคคล/นายช่างศิลป์	
นางวิชิตชัย งามแม้นใจ	
หัวหน้างานสัตบุการ	
นายมีชาเลิศ ลายแผง ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา ศุศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวาสิทธิ์ ทันคุเกษร สฟท.15236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิงห์ ภท.28996	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ลว้างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมลิขิตศิริ สส.164	
ประกาศโครงการ	
นางประจบ สุโขใจ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายอดิชัย กิตติทัศนะกร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนฝ้าเพดานชั้นหลังคา

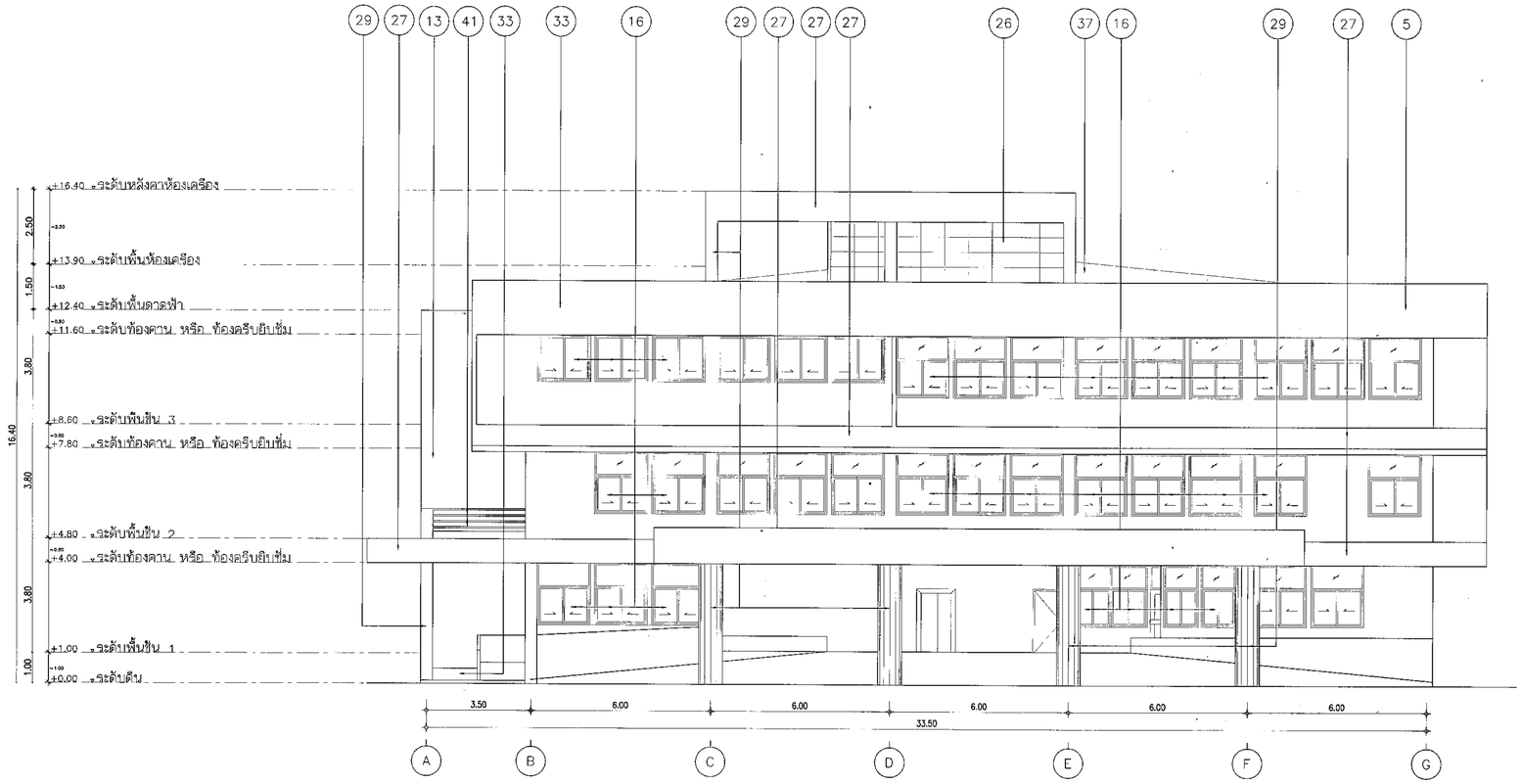
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-111
	รับรอง 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



รูปด้าน A

SCALE 1:100

รูปด้าน C

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.บุศรา เทพพุฒิพัฒ	งานสถาปัตยกรรม
นายบุรา อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นายวิทิพงษ์ งามแจ่ม	งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายสิปัญ อุ่นคำ	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เทศกร	งานสิ่งแวดล้อม
นายเอนันต์ กลิ่นจันทร์	งานเครื่องกล
อนุมัติ	
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157
นส.บุศรา เทพพุฒิพัฒ	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวัฒ พัฒนวิทย์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายบุรา อุ่นคำ	สย.53469
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
นิติกร/กร/นายช่างเขียน	
นางวิชินกรณ์ งามแจ่มใส	
หัวหน้างานสถิติพยากร	
นายพิชเชษฐ์ ล้ายแสง	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายบุญชา อุดรี	สฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ ทันรุเกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นจักรณ์	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ	สอ.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157
ผู้ทำนายมาตรฐานแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรธรรม	วฆ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรัช ก้ำรัศมีวงศากร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รูปด้าน A
รูปด้าน C

แบบเลขที่ 10946	แก้ที่ A-112
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

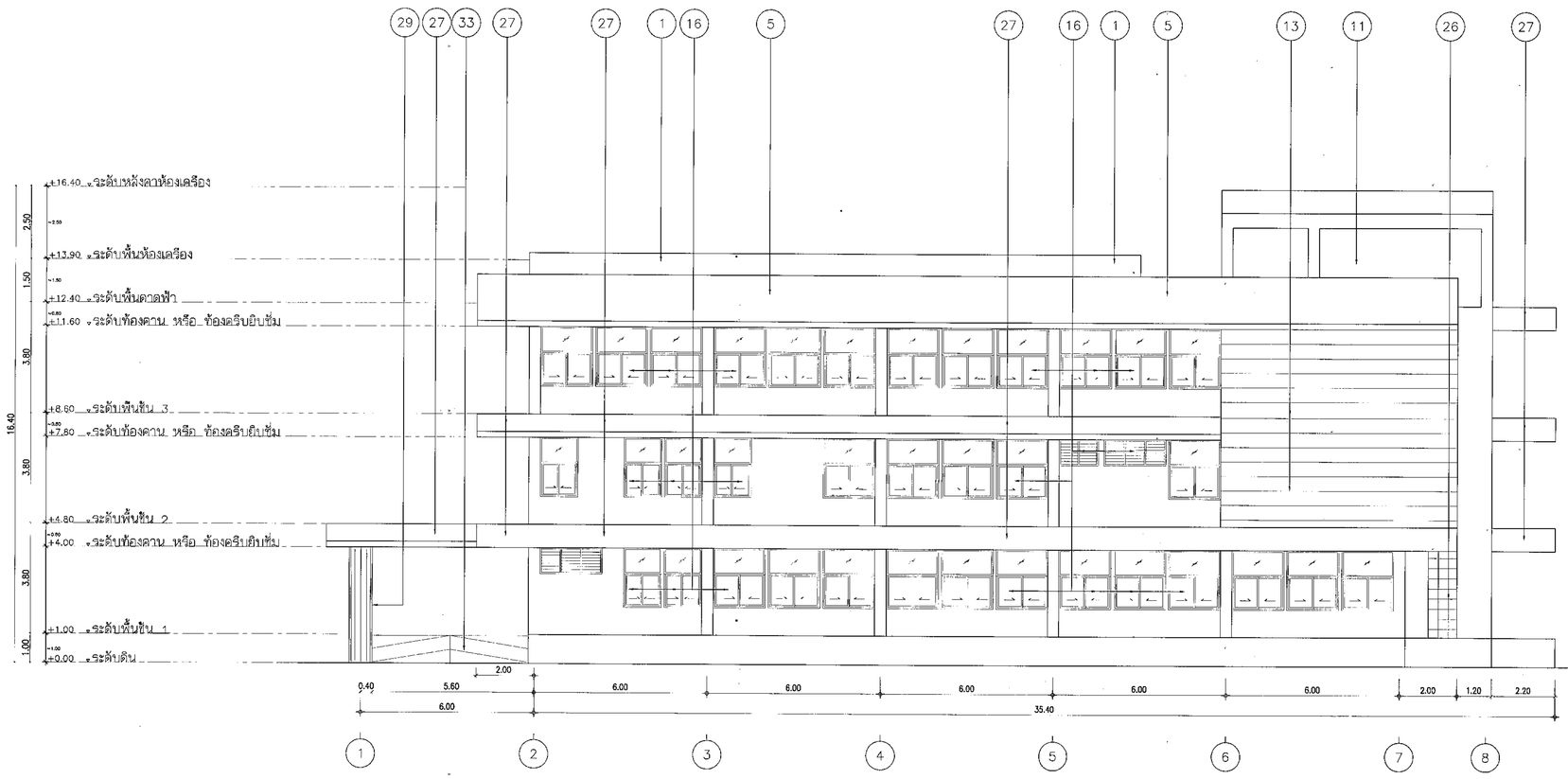
ชื่อแก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2559

แบบอ้างอิงเป็นการเป็นลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปดัดแปลงและทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รูปด้าน B

SCALE 1:100



รูปด้าน D

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นส.ภูสิตรา เทพฤกษ์ชุล	วิศวกรโยธา
นายสุชา อุ่นคำ	วิศวกรโยธา
นางวิรัชกร งามผ่องใส	นักผังเมือง
นายสัญญา ศุศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เทศคง	วิศวกรเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
สถาปนิก	
นางประจบ สุโขชัย ส.-สถ.1157	
น.ส.ภูสิตรา เทพฤกษ์ชุล ภ.-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พิมพ์ทิศ ส.-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุ่นคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเริง ปัญหาพรัหมยา สย.4939	
นิติกร/นายช่างศิลป์	
นางวิรัชกร งามผ่องใส	
หัวหน้างานนิติกร	
นายพิศาเชษฐ์ สายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสัญญา ศุศรี ภฟ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายธรินทร์ หังษ์เกษร สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมศิลปะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขชัย ส.-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม วย.1626	

ลิขสิทธิ์กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๘ ตามพระราชบัญญัติ
ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงแบบนี้ก่อนได้รับอนุญาต

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รูปด้าน B
รูปด้าน D

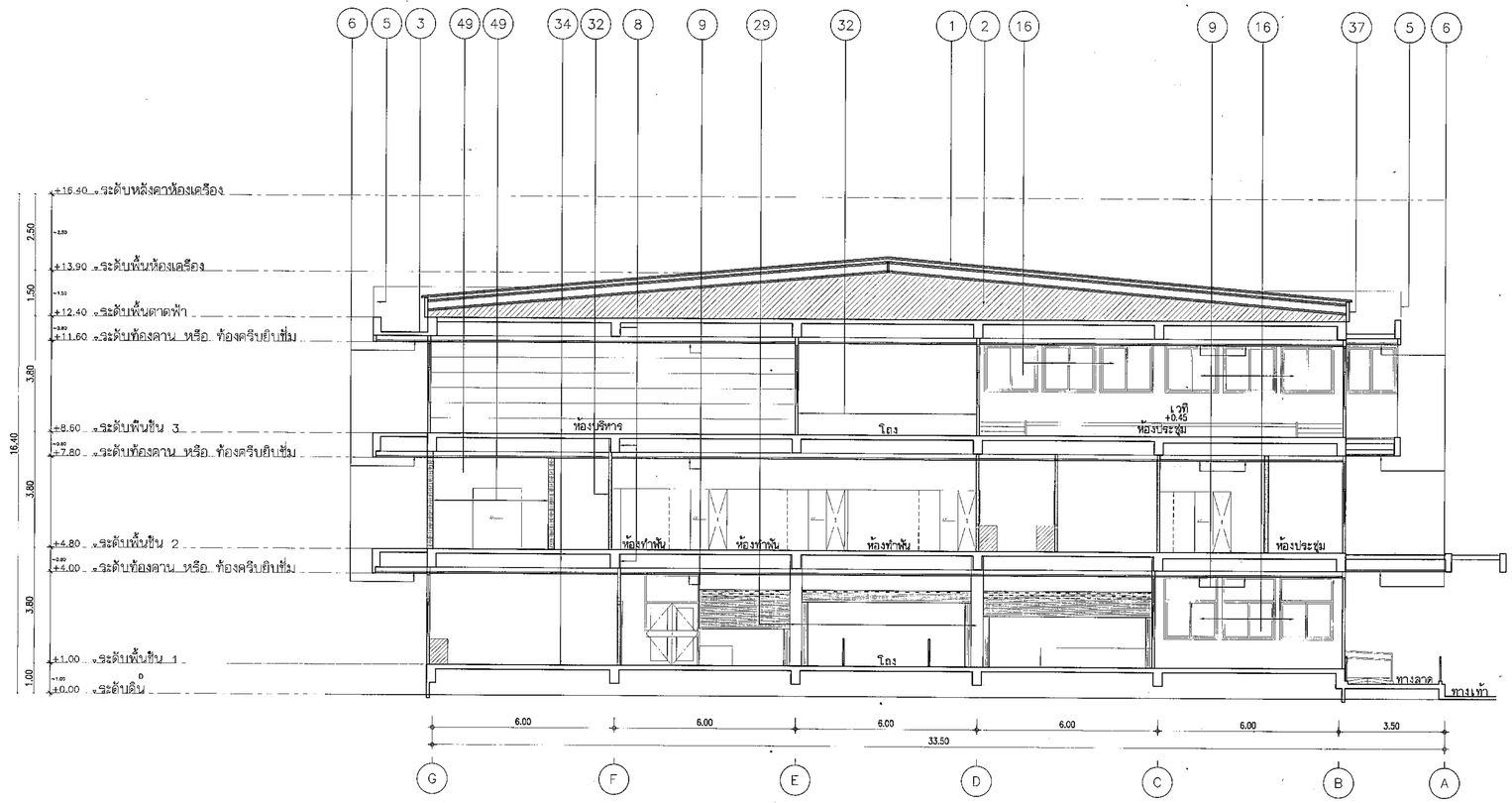
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-13
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ที่ปรึกษาฯ สถาปนิก	วันที่ กันยายน 2558

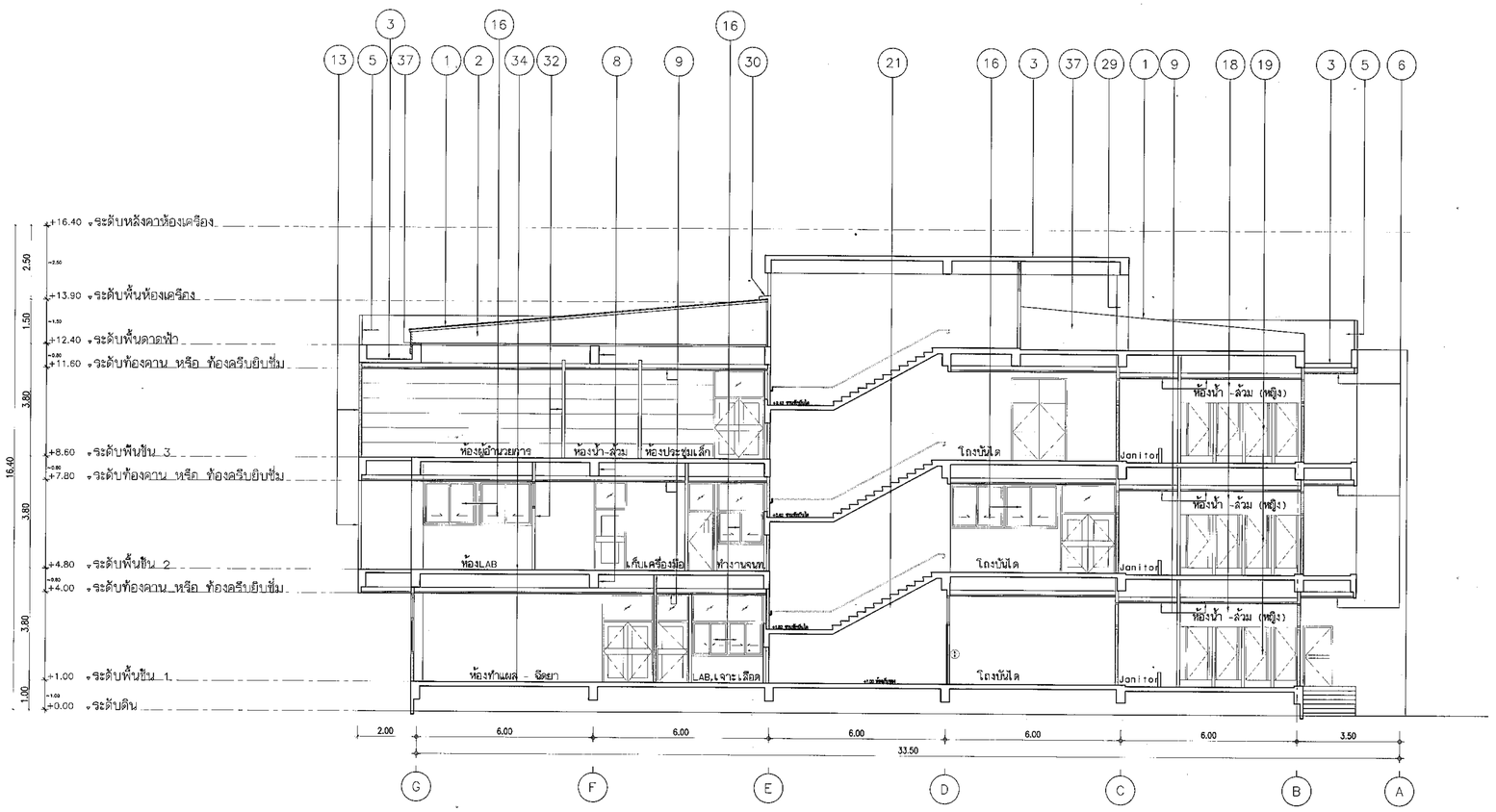
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามทำซ้ำดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



รูปตัด B–B

SCALE 1:100



รูปตัด A–A

SCALE 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.ภูศิรา เทพภูวสันต์	วิศวะ-สิ่งแวดล้อม
นายพูล ภูคำ	วิศวโครงสร้าง
นางสิริพักตร์ งามแย้ม	วิศวไฟฟ้าสื่อสาร
นายสัญญา ภูศรี	วิศวไฟฟ้า
นายองอาจ เทศร	วิศวสิ่งแวดล้อม
นายธนวัฒน์ กลิ่นสิทธิ์	วิศวเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
นส.ภูศิรา เทพภูวสันต์ ภ.-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายวุฒิศล พัฒนกิตติ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายพูล ภูคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา วย.4939	
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์	
นางวิชิตกมล งามแย้มใส	
หัวหน้างานนักพัฒนาการ	
นายนิติธร เปียปูน สายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสัญญา ภูศรี สสท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ หินกุเทศ สสท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์ สภ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สภ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปวีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัฒนะศิริ สว.164	
ประสานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรชม วส.1628	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายสรชัย ศิริสิริจรรยากร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ รักษาราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รูปตัด A–A

รูปตัด B–B

แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-14
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งที่	วันที่ กันยายน 2558

แบบฉบับนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รายการประกอบแบบ ประตู หน้าต่าง ช่องแสง

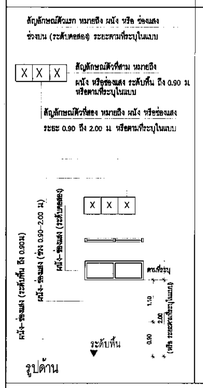
รายการทั่วไปประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่างและช่องแสง

- รายการทั่วไปประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงนี้จัดทำเป็นมาตรฐาน ใช้ประกอบกับแบบอาคารสำหรับผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน ตามสัญลักษณ์ เทคนิคที่แสดงไว้ในแบบแปลนอาคาร
- สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงประเภท และชนิดของผนัง ประตู หน้าต่างและช่องแสง เป็นสัญลักษณ์ร่วมแสดงร่วมกันประกอบขึ้นเป็น ผนัง ประตู หรือหน้าต่าง ตามความสำคัญของผนัง หรือประตู หรือหน้าต่าง ดังตัวอย่างการอ่านสัญลักษณ์ที่แสดงอยู่ข้างล่างนี้
- ในการก่อสร้างประตู หน้าต่าง หรือผนังที่มีวงกบใช้ร่วมกันได้ ให้ใช้วงกบร่วมกัน เช่น ใช้วงกบขอบบนประตูเป็นวงกบตัวลางของช่องแสง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ต้องเป็นวงกบที่เป็นวัสดุชิ้นเดียวกัน ทำต่อเนื่องให้มีความแข็งแรงถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้แทนกองแบบแผน
- ในกรณีที่หน้าต่าง หรือช่องแสง หรือผนังที่ต้องแบ่งเป็นช่อง อยู่ติดกันหลายช่องในชุดเดียวกันให้แบ่งเป็นช่องเท่าๆกัน ทุกๆช่องจากระยะผนัง หรือ ระยะเสา ในการก่อสร้างจริงทุกที่ (หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่น)
- ประตู หน้าต่าง และช่องแสง วงกบ วงกรอบโลหะที่ระบุตามรายการ จะต้องประกอบขึ้นจากโลหะที่ออกแบบหน้าตัดไว้เพื่องานลักษณะนั้นโดยเฉพาะ ขนาดของความหนา รูปทรง และการติดตั้งให้ใช้ตามความเหมาะสมของการใช้งานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น หรือตามแบบขยายแสดงไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ กองแบบแผนเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

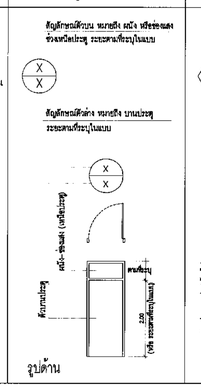
หมายเหตุ

- ขนาดของผนัง ประตู หน้าต่างและช่องแสงให้ถือปฏิบัติตามที่แสดงในแบบแปลน และ/หรือ วัดจากสถานที่ก่อสร้างจริงเป็นเกณฑ์ โดยให้มีลักษณะตามแบบที่แสดงในรูปด้าน รูปตัด และ "ลฯ (รายการนี้เป็นมาตรฐานประกอบโดยทั่วไปเท่านั้น)
- ระดับของหลังวงกบช่องแสง ตามที่แสดงสัญลักษณ์ไว้จะต้องสูงจรดท้องคานหรือที่ระดับ 2.50 ม จากระดับพื้นอาคาร ในกรณีที่ไม่มีคานในบริเวณนั้น ให้ทำจริบ คสล ผิวฉาบปูนเรียบ ทาสี หรือแผงฝ้าชั้นบอร์ด 2 ด้าน โครงคร่าเหล็กอาบสังกะสีมาจรดช่องแสงที่ระดับดังกล่าว (ดูแบบขยาย)
- ในกรณีที่เป็นผนังที่ปต่างๆ ในระดับ 2.00-2.50 ม ให้ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันจรดท้องฝ้า

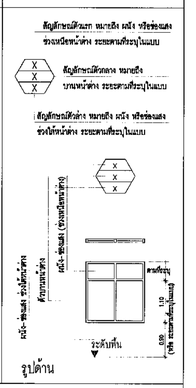
การอ่านสัญลักษณ์ ผนัง จากแปลน



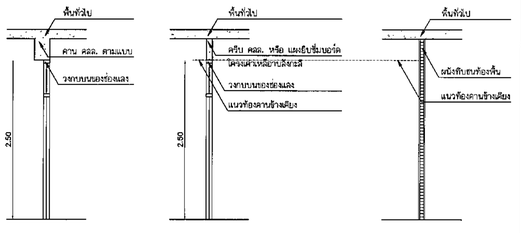
การอ่านสัญลักษณ์ ประตู จากแปลน



การอ่านสัญลักษณ์ หน้าต่าง จากแปลน



ตัวอย่างการติดตั้งวงกบ และผนัง

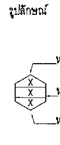
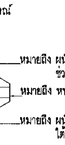
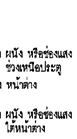
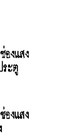
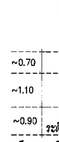


(1. กรณีมีคาน)
- วงกบช่องแสงจรดท้องคาน

(2. กรณีไม่มีคาน)
- วงกบจรดท้องครีบ คสล. หรือ จรดท้องครีบยิปซั่มโครงคร่าเหล็ก

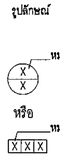
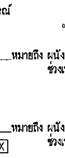
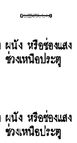
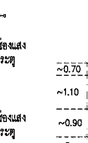
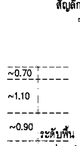
(3. กรณีเป็นผนังทึบ)
- ทำผนังจรดท้องพื้น

แบบขยายหน้าต่าง

รูปลักษณ์	สัญลักษณ์	A	B	C	D	E
	หมายถึง ผนัง หรือช่องแสง ช่วงเหนือประตู					
	หมายถึง หน้าต่าง					
	หมายถึง ผนัง หรือช่องแสง ใต้หน้าต่าง					
	~0.70 ~1.10 ~0.90 ระดับพื้น (หรือ ระยะที่ระบุในแบบ)					

			A	B	C	D	E
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง		~(0.60-0.90)x1.10	~(0.60-0.90)xห้องหนาแห้งหนา	~(1.15-2.00)x1.10 (ตามแบบ)	~(0.60-0.90)x1.10	~(0.60-0.90)x1.10
	ชนิด		-บานเปิด -วงกบ/ กรอบบานโลหะ -ลูกฟักกระจก	-บานเกล็ดกระจกปรับมุม -วงกบ/ กรอบบานโลหะ -ปรับมุมเกล็ดแนวนอน ด้วยเส้นโยก	-บานเลื่อน -วงกบ/ กรอบบานโลหะ -ลูกฟักกระจก	-บานกระจกติดตาย -วงกบ/กรอบบานโลหะ -ลูกฟักกระจก	-บานเปิดกระทุ้ง -วงกบ/กรอบบานโลหะ -ลูกฟักกระจก
	ลักษณะการเปิด						
วงกบ	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูปขนาด 2"x4"					
		เหล็กรีดร้อน					
		ALUMINUM ANODIZED	●	●	●	●	●
		อลูมิเนียมอบสี					
		ไม้					
	ผิว						
กรอบบาน	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป					
		เหล็กรีดร้อน					
		ALUMINUM ANODIZED	●		●		●
		อลูมิเนียมอบสี					
		ไม้					
	ผิว						
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน	รางแขวน w/รอกแขวน					
		รางล่าง w/ลด			●		
	บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน					
		เหล็กชุบสี : ขนาด/จำนวน	●				
		ในชุดของบาน					
		ปรับมุมได้ : ขนาด/จำนวน					
		FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)					
		อื่นๆ					
	มือจับ	PULL -4"					
		ผีงขอบบาน -4"			●		
		PEG-STAY ปรับระยะได้					
		กันลอดในตัว	●				
		ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน					
		ภายใน : จำนวน					
	กลอน	BARREL BOLT ø 5/16"					
		ขอสปริงป่ากนก					
		ผีงในขอบบาน			●		
		อื่นๆ					
		การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน					
		กลาง : ขนาด/จำนวน					
		ล่าง : ขนาด/จำนวน					
	กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSSET)					
		กุญแจสั่งบาน (MORTISE)					
		อื่นๆ					
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	กันมุ่ประกบเดือย					
		ลูกยางกันกระแทก					
	DOOR CLOSER	ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ					
		ผีงพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ					
	กรอบเกล็ดปรับมุม	เหล็กชุบสี w/คันโยก		●			
		อลูมิเนียม w/คันโยก					
	กระจก	ใส หนาประมาณ 5 มม.	●	●	●	●	●
		ฝ้า หนาประมาณ 5 มม.					
		ตัดแสง ประมาณ 50% หนาประมาณ 5 มม.					
	เหล็กกันขโมย	มาตรฐานในชุดบาน					
		ให้แบบในขณะก่อสร้าง					
	บานมุ้งลวด						
หมายเหตุ			A' เหมือน A ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	B' เหมือน B ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	C' เหมือน C ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	D' เหมือน D ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	E' เหมือน E ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า

แบบขยายช่องแสง

รูปลักษณ์	สัญลักษณ์	a	b	c	d	d'
	หมายถึง ผนัง หรือช่องแสง ช่วงเหนือประตู					
หรือ	หมายถึง ผนัง หรือช่องแสง ช่วงเหนือประตู					
	~0.70 ~1.10 ~0.90 ระดับพื้น (หรือ ระยะที่ระบุในแบบ)					

			a	b	c	d	d'
ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง			~(0.60-0.90)x0.50	~(0.60-0.90)x0.50	~(0.60-0.90)x0.50	~(0.60-0.90)x0.50	
ชนิด			-ช่องเปิด กระทุ้ง -วงกบ/กรอบบานโลหะ -ลูกฟักกระจก	-ช่องกระจกติดตาย -วงกบโลหะ -ลูกฟักกระจก	-ช่องเกล็ดกระจกติดตาย -วงกบโลหะ -เกล็ดกระจก	-ช่องเกล็ดกระจกติดตาย -วงกบโลหะ	
ลักษณะการเปิด							
วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูปขนาด 2"x4"						
	เหล็กรีดร้อน						
	ALUMINUM ANODIZED		●	●	●		
	ALUMINUM ANODIZEDเคลือบสี หรือ COOL ROLLPARMING PREPANTED STEEL					●	
	ไม้						
ผิว							
วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป						
	เหล็กรีดร้อน						
	ALUMINUM ANODIZED		●				
	ALUMINUM ANODIZEDเคลือบสี หรือ COOL ROLLPARMING PREPANTED STEEL					●	
	ไม้						
ผิว							
รางเลื่อน	รางแขวน w/รอกแขวน						
	รางล่าง w/ลด						
บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน						
	เหล็กชุบสี : ขนาด/จำนวน		●				
	ในชุดของบาน						
	ปรับมุมได้ : ขนาด/จำนวน						
	FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)						
	อื่นๆ						
มือจับ	PULL -4"						
	ผีงขอบบาน -4"		●				
	PEG-STAY ปรับระยะได้						
	กันลอดในตัว						
	ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน						
	ภายใน : จำนวน						
กลอน	BARREL BOLT ø 5/16"						
	ขอสปริงป่ากนก						
	ผีงในขอบบาน						
	อื่นๆ						
	การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน						
	กลาง : ขนาด/จำนวน						
	ล่าง : ขนาด/จำนวน						
กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSSET)						
	กุญแจสั่งบาน (MORTISE)						
	อื่นๆ						
DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	กันมุ่ประกบเดือย						
	ลูกยางกันกระแทก						
DOOR CLOSER	ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ						
	ผีงพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ						
กรอบเกล็ดปรับมุม	เหล็กชุบสี w/คันโยก				●		
	อลูมิเนียม w/คันโยก						
กระจก	ใส หนาประมาณ 5 มม.	●	●	●	●		
	ฝ้า หนาประมาณ 5 มม.						
	ตัดแสง ประมาณ 50% หนาประมาณ 5 มม.						
เหล็กกันขโมย	มาตรฐานในชุดบาน						
	ให้แบบในขณะก่อสร้าง						
บานมุ้งลวด							
หมายเหตุ		o' เหมือน o ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	b' เหมือน b ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	c' เหมือน c ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	d' เหมือน d ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า		

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นส.สุดารัตน์ เทพสุภรัตน์ งานสถาปัตยกรรม
นายสมุห์ ภูต่ำ งานโครงสร้าง
นางวิรัตน์ งามแม้น งานวิศวกรรม
นายณัฐ ภูศรี งานไฟฟ้า
นายเจริญ เพชร งานสื่อสนเทศ
นายเกษม กลับสิทธ์ งานเครื่องกล

ผู้ตรวจสอบ
นายประจบ สุโรจน์ ส-สถ.1157
น.ส.ภูดิตา เทพสุภรัตน์ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสมุห์ พัฒนิกิติ ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายสุชา ภูต่ำ วฟ.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาทรัพย์ สย.4939
นักเขียนแบบ/นายช่างเขียน
นางวิรัตน์ งามแม้นใส
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายสัมฤทธิ์ ล่ายแดง ว-สน.187
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายสมัยญา ภูศรี สฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเกรียงไกร กลับสิทธิ์ ภก.26898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโรจน์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุดิธรรม วส.1626
ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ
(นายธงชัย กรีพลัดธรกุล)
รองผู้อำนวยการสถาบันบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบประตู หน้าต่าง ช่องแสง
แบบขยายหน้าต่าง ช่องแสง

แบบเลขที่ 10946 แผ่นที่ A-115

รุ่นแบบ 108

แก้ไขแบบ

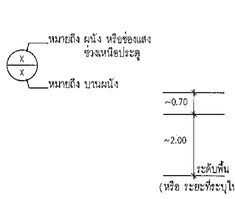
ชื่อแก้ไขครั้งสุดท้าย	วันที่
	กันยายน 2558

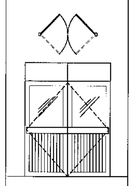
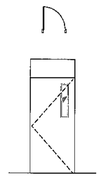
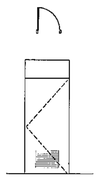
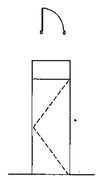
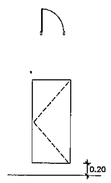
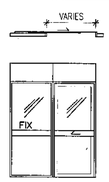
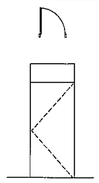
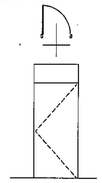
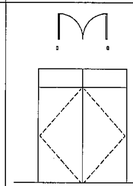
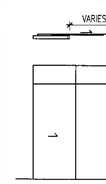
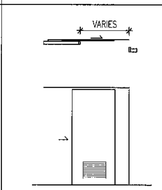
แบบนี้จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อได้มีลงลายมือชื่อและตราประทับผู้มีอำนาจลงนามของหน่วยงานที่จะใช้แบบนี้ก่อสร้างเท่านั้น

หมายเหตุ

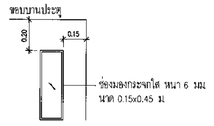
แบบขยายประตู

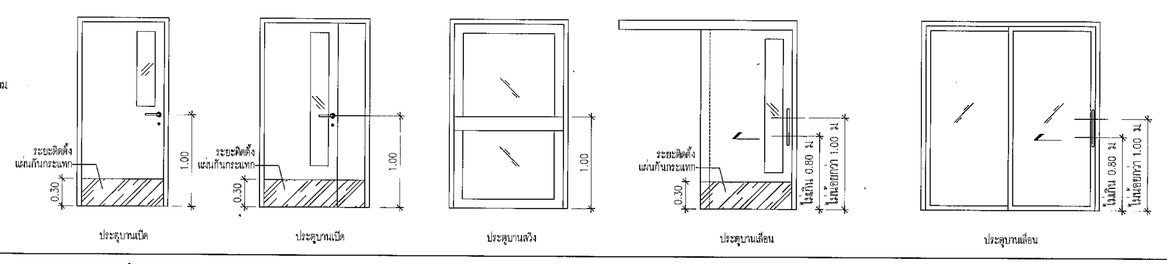
รูปลักษณ์ / สัญลักษณ์



			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
														
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง		2(0.90x2.00)	(0.80x2.00)	(0.80x2.00)	(0.60x2.00)	(0.60x1.80)	วัดจากสถานที่จริง และตามแปลน รูปด้าน รูปตัด	~ 1.50x2.00 (วัดจากสถานที่จริง)	(0.80x2.00)	(0.90x2.00)	2 X (0.90x2.00)	(1.80x2.00)	(1.00x2.00)
	ชนิด		- บานเปิดคู่ - วงกบ/ กรอบบานโลหะ - ลูกฟักกระจกด้านบน - ด้านล่างแผ่นเรียบ	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - ทนสี - มีช่องกระจกโส	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - ทนสี - มีเกล็ดระบายอากาศ	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - พ่นสี	- บานเปิด - บาน PVC สำเร็จรูป - มีเกล็ดระบายอากาศ - ติดตอแรนน่า (ยกที่หลังประตุทุกบาน	- บานเปิดม้วนขึ้น - บานเหล็กหนา No.20 - มีช่องระบายผสมตามกำหนด	- บานเลื่อน - วงกบ/กรอบบานอลูมิเนียม - ลูกฟักกระจก	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - ทนสี	- บานเปิด - บานโลหะทนไฟ (ไม่น้อยกว่า 2 ชม) สำหรับทางออกหนีไฟ - ทนสี	- บานเปิดคู่ - ไม้ลักทอง/แกะสลัก - ย่อมสีธรรมชาติ	- บานเลื่อน - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - ด้านหนึ่งบุตะกั่วหนา 1.5 มม. ปิดทับหน้าด้วยไม้อัดกางพนสี	- บานเลื่อน - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - ฝ้าบุ PLASTIC LAMINATE - มีเกล็ดไม้ระบายอากาศ
	ลักษณะการเปิด		เปิดสองทาง	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว		บานเลื่อน	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว	เปิดสองทาง	บานเลื่อน	บานเลื่อน
วงกบ	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป						●			●			
		เหล็กรีดร้อน												
		ALUMINUM ANODIZED	●	●	●	●	●							
		อลูมิเนียมอบสี							●	●		● ปิดทับหน้าด้วยไม้	●	●
		P.V.C.						●						
	ผิว													
กรอบบาน	วัสดุ	เหล็กพับขึ้นรูป												
		เหล็กรีดร้อน												
		ALUMINUM ANODIZED												
		อลูมิเนียมอบสี	●						●				●	●
		ไม้												
	ผิว													
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน	รางแขวน w/รอกแขวน							●				● HEAVY DUTY	●
		รางล่าง w/ลอ												
	บานพับ	STAINLESS : ขนาด/จำนวน					● 3"x4" -3ตัว/บาน							
		เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน		● 3"x4" -4ตัว/บาน	● 3"x4" -4ตัว/บาน	● 3"x4" -4ตัว/บาน				● 3"x4" -4ตัว/บาน				
		ในชุดของบานอลูมิเนียม	●					●						
		ปรับมุมมีสิด : ขนาด/จำนวน												
		FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)												
		อื่นๆ									● วัสดุชุดรองรวมน้ำหนักไม่ได้			
	มือจับ	PULL -4" สแตนเลสฝังด้าน					●							
		ผังขอบบาน							●		● มือจับพร้อมเป็นกลอน ชนิดใช้กับประตูหนีไฟ		●	●
		มือจับดาดลอดบาน	●								● ชนิดใช้กับประตูหนีไฟ	● ทองเหลืองรมดำ		
		มือจับเป็นแบบล็อคในตัว										● 1 ชุด/บาน		
		ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน					1					● 1 ชุด/บาน		
		ภายใน : จำนวน					1				● 1 ชุด/บาน			
	กลอน	BARREL BOLT ø 5/16"												
		ขอสปริงปากนก												
		ผังในขอบบาน	●			●			●					
		อื่นๆ					● ชนิดใช้กับห้องน้ำ-สวม	กุญแจบานหลักม้วน					● /1 บาน	●
		การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน	1											
		กลาง : ขนาด/จำนวน					1							
		ล่าง : ขนาด/จำนวน	1											
	กุญแจ	กุญแจลูกบิด (KNOBSSET)		●	●	●				●				
		กุญแจฝังบาน (MORTISE)	●						●				●	●
		อื่นๆ					● ชนิดใช้กับห้องน้ำ-สวม							
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER	ก้ามปูประตูสปริง		●	●	●				●				
		ลูกยางกันกระแทก	●				●		●			●	●	●
	DOOR CLOSER	ชอบบาน หรือ ชอบวงกบ		●							●	●		
		ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ												
	กรอบกันล็ด ปรับมุม	เหล็กอบสี w/ตีนโยก												
		อลูมิเนียม w/ตีนโยก							●					
	กระจก	ใส หนาประมาณ 5 มม												
	เหล็กกันขโมย	มาตรฐานในชุดบาน												
		ให้แบบในขณะก่อสร้าง												
	บานมุ่งลวด								●					
	อุปกรณ์พิเศษ													
หมายเหตุ			1' เป็นกระจกฝ้า 1" เป็นกระจกฝ้าและ ขนาด 0.80x2.00, 0.60x2.00 ม 1A ขนาด 2(~0.85x2.00) วัดกับที่		3' เหมือน 3 แต่ขนาด 0.60x2.00ม		5' เหมือน 5 แต่ขนาด 0.60x2.00ม - บาน PVC สำเร็จรูป หนา 38 มม (ขึ้นงาน P.V.C.หนา 1.4 มม.)		7' เหมือน 7 แต่ ขนาด 0.90x2.00ม	8' เหมือน 8 แต่ให้ด้านหนึ่งบุตะกั่ว หนา 1 มม ปิดทับหน้าด้วยไม้อัดยาง พ่นสีและให้เพิ่มบาน พับ 1 ชั้น		11' เหมือน 11แต่ขนาด 1.00x2.00ม 11" เหมือน 11 แต่บุตะกั่ว หนา 3.75 มม	12' เหมือน 12 แต่เป็นบานกระจกใส กรอบบานโลหะด้านล่าง ทึบ

แบบขยายระยะติดตั้งมือจับประตู





กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายสุทิรา เทพญาณุล	วุฒิอนุปริญญา
นายสุรา ลุนดำ	วุฒิโครงสร้าง
นายวิรัทน์ งามละเอียด	วุฒิสถาปัตย์
นายณัฐา สุดี	วุฒิไฟฟ้า
นายพงษ์พัฒ เทพดร	วุฒิงานระบบ
นายเกษม กลิ่นลักษณ์	วุฒิเครื่องกล
ลักษณ์ปัก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สต.1157	
น.ส.ภูดิรา เทพญุกรณ์ส ภ-สต.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล วัฒนทัศ์ ส-สต.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณรุฬ์ ลุนดำ กย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายธำรงศ์ นิมุฆาพรวิทยา สย.4939	
นักพานาการ/นายช่างศิลป์	
นางวิชิตกล งามละเอียด	
หัวหน้างานนักพานาการ	
นายเฉลิมชัย ลายแผง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐา สุดี กฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ หัตถ์เกษร สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายวชิรัสส์ กลิ่นลักษณ์ สท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวัฒน์ โรจน์ชัยกร สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศุภิสา ลาวาลย์	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมจิตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สต.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายแสวิ ลาวุฒิธรรม วิย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายอรรถ์ กรีพระยากร)	
"ไวยอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน"	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบประตู หน้าต่าง ช่องแสง

แบบขยายประตู

แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-16
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มไฟล์ไฟล์ไหนบ้าง	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้เจ้าของนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

รายการทั่วไปประกอบแบบห้องน้ำ-ห้องส้วม

วัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้าง ติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ-ห้องส้วมด้วยช่างฝีมือ และวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดี สิ่งที่ระบุในแบบหรือได้มาตรฐานเทียบเท่าแบบทุกประการ โดยก่อนนำวัสดุอุปกรณ์มาใช้ หรือ มาติดตั้งจะต้องนำตัวอย่าง และ SHOP DRAWING การติดตั้งมาเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนการติดตั้ง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ และวิธีการปฏิบัติงานจะต้องถูกหลักวิชาช่างที่ดี มีความมั่นคงแข็งแรงต่อการใช้งานหนัก ซึ่งแม้แบบจะไม่ได้ระบุรายละเอียด แต่หากจำเป็นต้องทำเพื่อให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างก็จะต้องทำให้เรียบร้อยและถือให้เป็นส่วนหนึ่งของแบบด้วย

งานทั่วไป ห้องน้ำ-ห้องส้วมโดยทั่วไป ผนังบุกระเบื้องเซรามิกเคลือบขนาดไม่เล็กกว่า 8"×8" ลูจากระดับพื้น (ภายนอก 2.00 ม.) พื้นบุกระเบื้องเซรามิกเคลือบด้านขนาดไม่เล็กกว่าด"×8" กระเบื้องเคลือบพื้นและผนังใช้ของ CAMPANA, COTTO, DURAGRES, DRACO หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า อุปกรณ์ต่างๆ ตามที่แสดงในแบบขยาย อุปกรณ์ที่ต่างๆ ใช้อุปกรณ์ที่ที่แสดงในแบบขยายห้องน้ำ ห้องส้วม

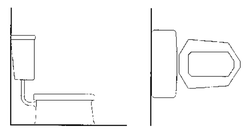
รายละเอียดประกอบแบบขยายห้องน้ำ

① โถส้วมนั่งยองเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C203 หรือเทียบเท่า พร้อมหม้อน้ำและอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐาน TOTO, SAN-EI
② โถส้วมนั่งราบเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C184 หรือเทียบเท่า พร้อมหม้อน้ำและอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐาน TOTO, SAN-EI
③ อ่างล้างหน้าเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-230หรือเทียบเท่า และอุปกรณ์ประกอบครบชุดมาตรฐานของ TOTO, IDEAL STANDARD, SAN-EI
④ ขั้นวางของเคลือบขาว รุ่น C-813 หรือเทียบเท่า
⑤ กระจกเงาปรับมุมได้ขนาด 16"×20" กรอบอลูมิเนียมด้านหลังรองด้วยไม้อัดยาง หนา 4 มม.
⑥ ที่ใส่ปูเคลือบขาว ฝังในผนัง ขนาด 4"×8" รุ่น C-805 หรือเทียบเท่า
⑦ ที่ใส่กระดาษชำระเคลือบขาว ฝังในผนัง ขนาด 4"×8" รุ่น C-815 หรือเทียบเท่า
⑧ ราวพาดผ้าแป้นกระเบื้องเคลือบขาว รุ่น C-812 หรือเทียบเท่า
⑨ โถปัสสาวะชายเคลือบขาวชนิดมีบังใบด้วยอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-303 หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ฟลัชวาล์วครบชุด
⑩ แผงกันช้างที่ปัสสาวะชายเคลือบขาว
⑪ ตะแกรงกันผง ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมสุขาภิบาล
⑫ ฝักบัวก้านแข็งปรับการฉีดระบายของน้ำได้มาตรฐานเทียบเท่า TOTO, AMERICAN STANDARD, SAN-EI
⑬ ก๊อกน้ำดี มาตรฐานเทียบเท่าของ TOTO, AMERICAN STANDARD, SAN-EI ติดกำแพงพร้อมแป้นโครเมี่ยม
⑭ อ่างล้างหน้าเคลือบขาวชนิดฝังเคาน์เตอร์อุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-007 หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด
⑮ ฝักบัวชำระลายอ่อน ติดกำแพงโดยมีแป้นโครเมี่ยม และที่แขวน (พร้อมประตูน้ำเปิด-ปิด)
⑯ ขอแขวนผ้าผลิตแคนเลสติดพร้อมยางกันชน
⑰ กระจกเงาอย่างดี ขนาดกว้าง 0.60 × ยาว เท่าความยาวของเคาน์เตอร์รอบขอลูมิเนียม ด้านหลังรองด้วยไม้อัดยางหนา 4 มม.
⑱ โถปัสสาวะชายเคลือบขาวอุปกรณ์ครบชุด รุ่น C-307 หรือเทียบเท่าพร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด
⑲ เคาน์เตอร์ คลล. ผิวด้านบนและด้านข้างเป็นแกรนิต ด้านล่างฉาบปูนเรียบ
⑳ ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป(รวมทั้งบานประตูให้เป็นแผ่นปาร์ติเกิลกันน้ำ(V 313) ความหนา 28 มม. ปิดทับด้วยแผ่นเมลามีน ความหนา 0.3 มม. ทั้งสองด้านด้วยระบบ SHOT CYCLE ตามมาตราฐาน ISO 4586 ที่ TEME 220 C ฉนิทเป็นเนื้อเดียวกัน กันน้ำที่ผิว 100 % และทนต่อความร้อนที่ผิว 700 C ปิดขอบแผ่นผนังโดยรอบด้วยระบบยัดเหลว SYNTHETIC RESIN + FIBER GLASS สีเดียวกับแผ่น อุปกรณ์ยึดแผ่นและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดเป็นวัสดุปลอดสนิม (STAINLESS)
㉑ ม่านพลาสติกพร้อมราวอลูมิเนียม
㉒ โถเทของเลีย SK 33 ขนาด 20"×20"
㉓ ผนังกั้นห้องน้ำก่ออิฐ สูง 2.00ม. ฉาบปูนผิวบุกระเบื้องเคลือบเหมือนผนัง
㉔ ราวทรงตัวรูปตัวแอลชนิดติดผนังด้านซ้ายหรือขวา
㉕ ราวทรงตัดเดนเลลตัวรูปตัวที
㉖ ที่นั่งอิฐก่อ ผิวบุกระเบื้องเหมือนผนัง ขนาดตามแบบ

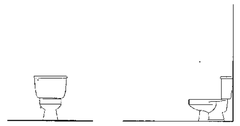
หมายเหตุ

- อุปกรณ์ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องน้ำ-ห้องส้วมตามมาตรฐานที่ระบุในแบบนี้ ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ต่อเมื่อ ผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ไม่มีจำหน่าย ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปต่างๆ และอุปกรณ์ ที่ระบุให้ติดตั้งอุปกรณ์มาตรฐานครบชุด หมายถึงอุปกรณ์ประกอบในการใช้งาน วัสดุอุปกรณ์ หรือ อุปกรณ์ นั้นๆ สิ่งที่แสดงไว้ตามเอกสารของผู้ผลิตเพื่อให้วัสดุ และอุปกรณ์นั้นใช้งานได้ดี โดยผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเลือก และเห็นชอบเสียก่อนจึงจะนำมาใช้งานได้
- การกำหนดจุดที่จะเดินท่อต่างๆ เพื่อติดตั้งอุปกรณ์นั้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งสถาปนิกทราบเพื่อตรวจสอบเสียก่อน ก่อนที่จะดำเนินการต่อไป
- ผนังสำเร็จรูปกั้นห้องน้ำ ⑳ รวมถึงบานประตูห้องน้ำ (ยกเว้น) บานพับ ขอแขวนผ้าพร้อมยางกันชน ที่แขวนกระดาษชำระ และกลอน สำหรับอุปกรณ์บานพับ ขอแขวนผ้า และกลอนเป็นสแตนเลส
- ผนังช่องเดินท่อสุขาภิบาล ให้ด้านหนึ่งมีช่องบานเปิดสำหรับเปิดซ่อมท่อได้ รายละเอียดจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

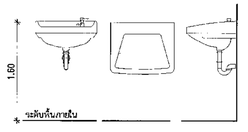
รายละเอียดการติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ – ส้วม



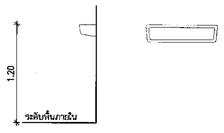
① โถส้วมนั่งยอง



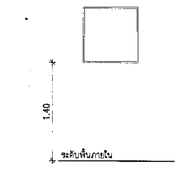
② โถส้วมนั่งราบ



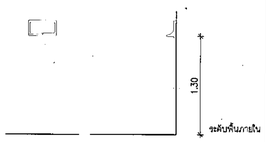
③ อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง



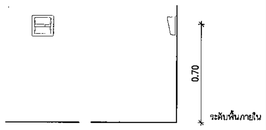
④ ขั้นวางของเคลือบขาว



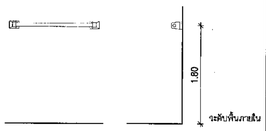
⑤ กระจกเงาปรับมุมได้



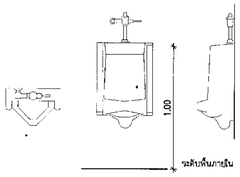
⑥ ที่ใส่ปูเคลือบขาว



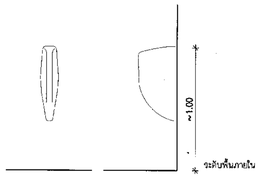
⑦ ที่ใส่กระดาษชำระ



⑧ ราวพาดผ้า

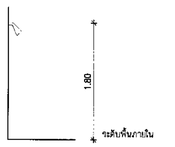


⑨ ที่ปัสสาวะชายเคลือบขาว (ชนิดใหญ่)



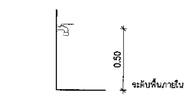
⑩ แผงกั้นข้างที่ปัสสาวะชาย

หมายเหตุ ดูรายละเอียดงานสุขาภิบาล

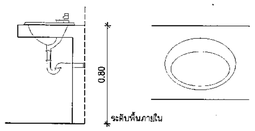


⑪ ตะแกรงกันผง

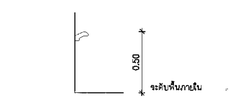
⑫ ฝักบัวก้านแข็ง



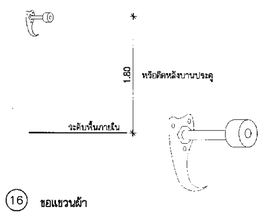
⑬ ก๊อกน้ำดี



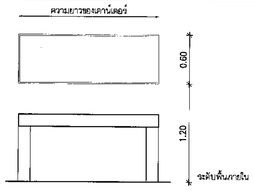
⑭ อ่างล้างหน้าชนิดฝังเคาน์เตอร์



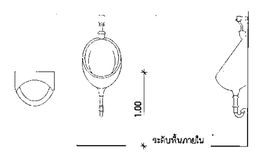
⑮ ฝักบัวชำระลายอ่อน



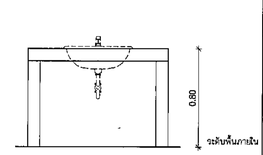
⑯ ขอแขวนผ้า



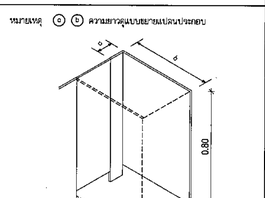
⑰ กระจกเงาติดตาย



⑱ ที่ปัสสาวะชาย (ชนิดเล็ก)



⑲ เคาน์เตอร์ คลล. บุหินแกรนิต

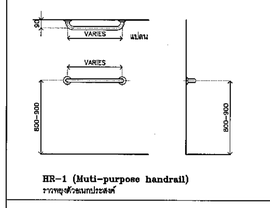


⑳ ผนังสำเร็จรูป

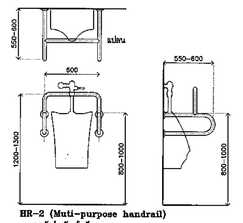
หมายเหตุ

- ระยะและรูปร่างต่างๆ อาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

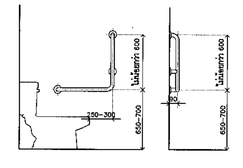
แบบขยายราวพยุงตัว



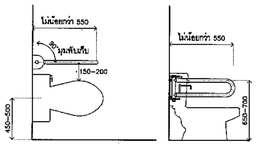
HR-1 (Muti-purpose handrail)
ราวพยุงตัวอเนกประสงค์



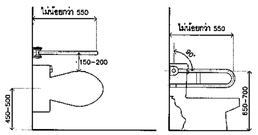
HR-2 (Muti-purpose handrail)
ราวพยุงตัวสำหรับ โถนั่งยองราย



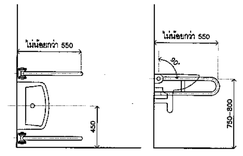
HR-3 (Muti-purpose handrail)
ราวพยุงตัวรูปตัวแอล ชนิดติดผนังด้านขวา



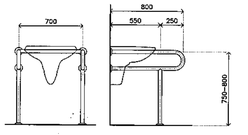
HR-4 (Muti-purpose handrail)
ราวทรงตัว สำหรับชักโครก (แบบพับแนวราบ)



HR-5 (Muti-purpose handrail)
ราวพยุงตัว สำหรับชักโครก (แบบพับแนวตั้ง)



HR-6 (Muti-purpose handrail)
ราวพยุงตัว สำหรับช่างล้างหน้า (แบบพับแนวตั้ง)



HR-7 (Muti-purpose hand rail)
ราวทรงตัดสำหรับ ช่างล้างหน้า

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.สุทิรา เหลาอาชีวะ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายณรงค์ อุดร้า	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นางวิรินทร์ งามแก้ว	สถาปนิกชำนาญการ
นายณัฐพล ศุภชี	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายเจริญ เทพา	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
นายเจษฎ์ กลิ่นสิทธิ์	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
ลักษณ์	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.สุทิรา เหลาอาชีวะ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญเลิศ พัฒนกิจ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายธนชัย อุดร้า วย.53469	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาพริยา สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นางวิรินทร์ งามแดงใส	
หัวหน้างานนักสถาปัตย์	
นายพีระพงษ์ ลายแดง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐพล ศุภชี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรไฟฟ้า	
นายวสิษฐ์ หิมัญเกษร ลฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจษฎ์ชัย กลิ่นสิทธิ์ ภก.26996	
หัวหน้างานวิศวกรงานเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิลา ล้างดี	
หัวหน้างานวิศวกรงานสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะสิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายสุธีธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธเรศ ศิริพิทักษ์ชาติ) รองเลขาธิการคณะกรรมการบริหารงานบุคคลของหน่วยงานในกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายละเอียดประกอบแบบ
ห้องน้ำ-ลุขัสถ์-รามือจับ

แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	A-17
	รุ่นที่ 108

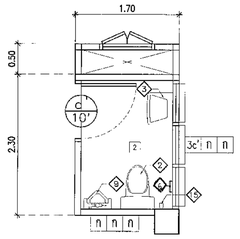
มาตราแบบ

ที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมการแพทย์ผู้ใช้สิทธิ์ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

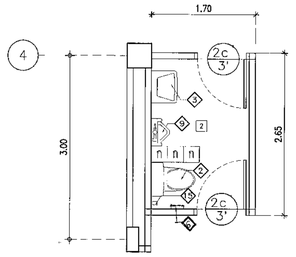
แบบขยายส่วนต่างๆ ของห้องน้ำ



แปลนขยายห้องน้ำ 1 (WC1)

SCALE 1:50

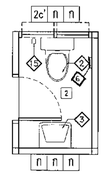
- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



แปลนขยายห้องน้ำ 2 (WC2)

SCALE 1:50

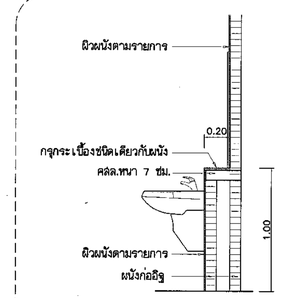
- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



แปลนขยายห้องน้ำ 3 (WC3)

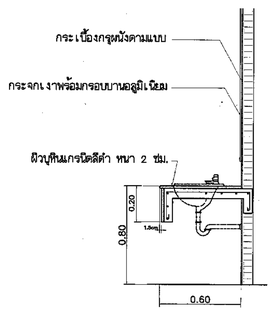
SCALE 1:50

- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



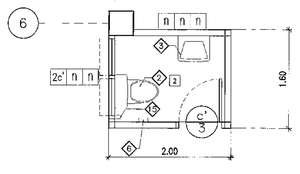
ขยายผนังติดตั้งอ่างล้างหน้า

มาตราส่วน 1 : 25



ขยายเคาน์เตอร์อ่างล้างหน้า

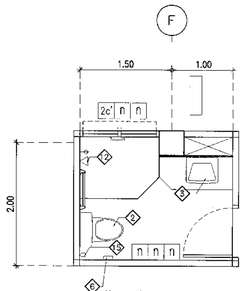
มาตราส่วน 1 : 25



แปลนขยายห้องน้ำ 4 (WC4)

SCALE 1:50

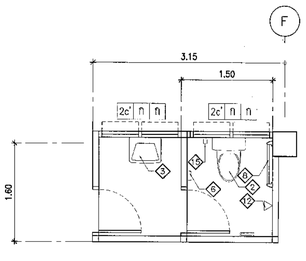
- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



แปลนขยายห้องน้ำ 12 (WC12)

SCALE 1:50

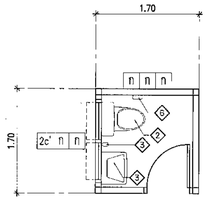
- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



แปลนขยายห้องน้ำ 14 (WC14)

SCALE 1:50

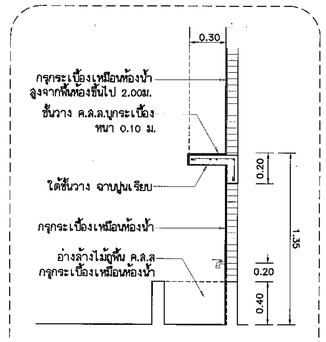
- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



แปลนขยายห้องน้ำ 15 (WC15)

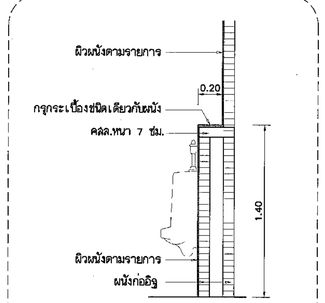
SCALE 1:50

- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



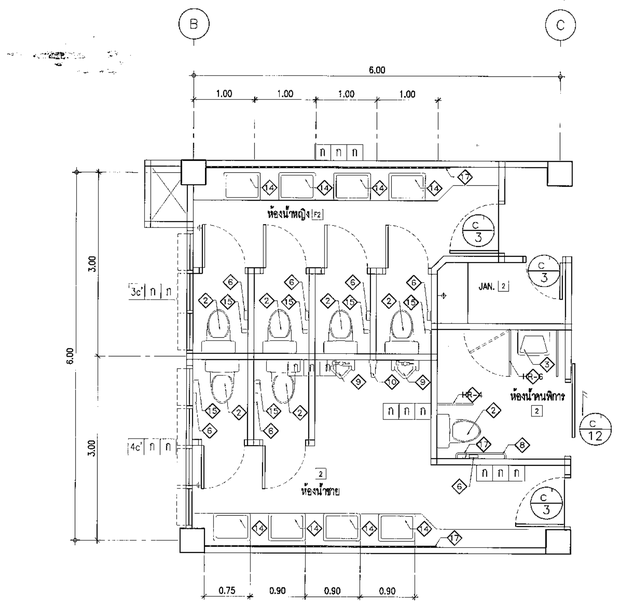
ขึ้นวางของและอ่างชังน้ำ

มาตราส่วน 1 : 25



ขยายผนังติดตั้งที่ปัสสาวะ

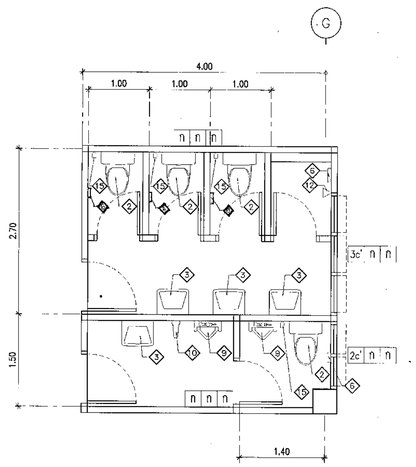
มาตราส่วน 1 : 25



แปลนขยายห้องน้ำ 11 (WC11)

SCALE 1:50

- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม



แปลนขยายห้องน้ำ 13 (WC13)

SCALE 1:50

- ระดับพื้นห้องน้ำ ให้ลดจากระดับพื้นแต่ละชั้น 0.05 ม

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ

นส.กุสิรา เทพกุมพล	วสบอ.วิศวกรรม
นายสุธา อุนคำ	วบ.โครงสร้าง
นางวิรัชนี งามฉ่องใส	วบ.ไฟฟ้าสื่อสาร
นายปัญญา ภูศรี	วบ.ไฟฟ้า
นายเจริญ เพชร	วบ.สิ่งแวดล้อม
นายเวชยันต์ กลิ่นลิกรณ์	วบ.เครื่องกล

ลูกเมือ

นางประจบ สุโพธิ์	ส.-สผ.1157
น.ส.กุสิรา เทพกุมพล	ภ.-สผ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายมุหด พันธ์นักดี	ส.-สผ.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุนคำ	ว.ย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเริง ปัญญาพรวิทยา	ส.ย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นางวิรัชนี งามฉ่องใส	
หัวหน้างานนักสถาปัตย์	
นายเฉลิมชัย สายแสง	ว-สผ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา ภูศรี	ภฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรินทร์ พันธุ์เกษร	ภฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลิกรณ์	ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิริศา ล่ำวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสงบ ธรรมวัฒนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส.-สผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลิศ ลาบสุวัธรรม	วบ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธงชัย มีรสิทัศนกุล)	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายห้องน้ำ

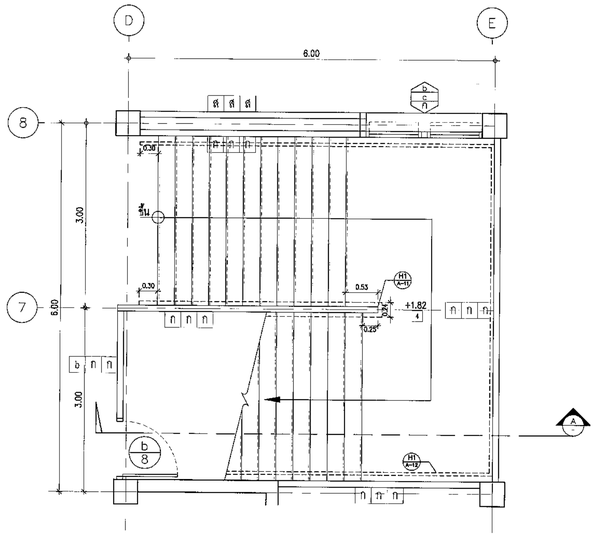
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ A-18
	รวมแผ่น 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

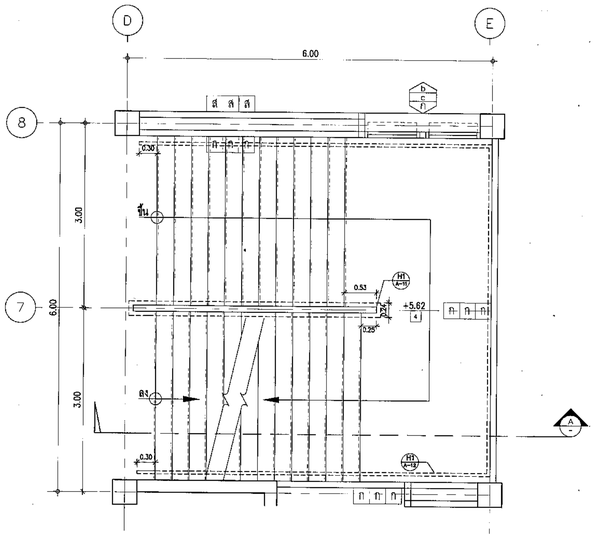
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปดัดแปลงและพิมพ์ไม่ได้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



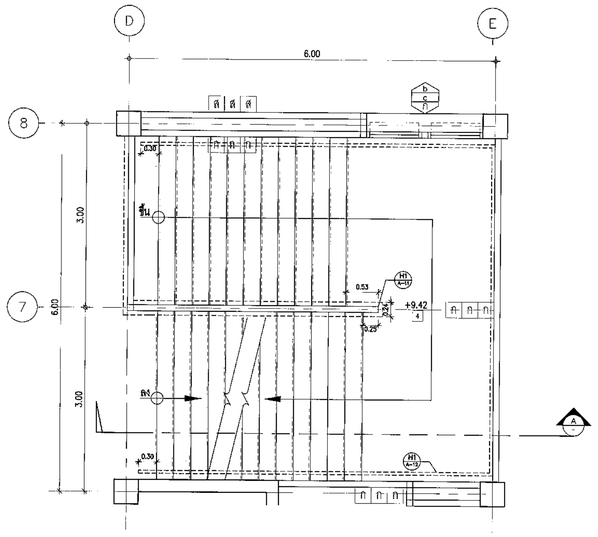
แปลนขยายบันได 1 ชั้นที่ 1 ST1 A-00

SCALE 1:50



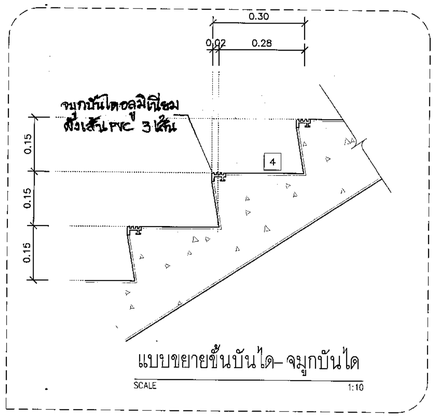
แปลนขยายบันได 1 ชั้นที่ 2-3 ST1 A-00

SCALE 1:50



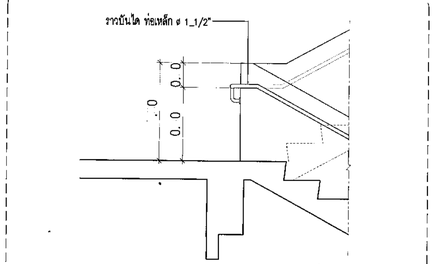
แปลนขยายบันได 1 ชั้นหลังคา ST1 A-00

SCALE 1:50



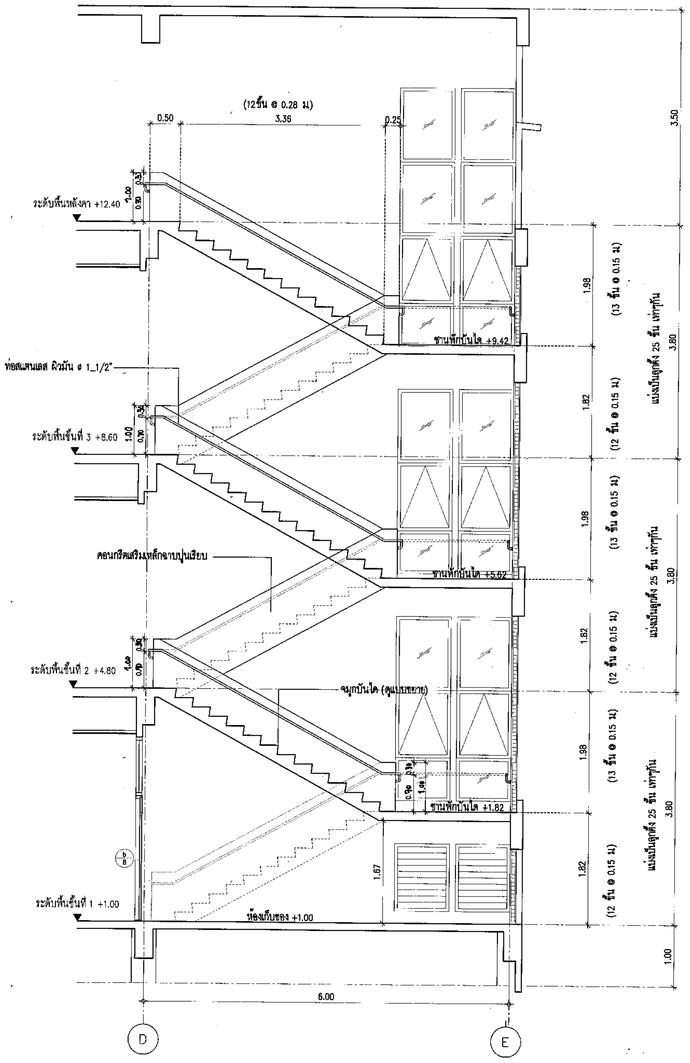
แบบขยายขั้นบันได- จมูกบันได

SCALE 1:10



รูปตัดขยายราวมือจับบันได ST1 A-11

SCALE 1:25



รูปตัด A ST-1 (บันไดหลัก)

SCALE 1:50

แบบขยายบันไดหลัก ST-1

SCALE 1:NTS

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.ภูศิรา เทพภูกฤตภูล	งานสถาปัตยกรรม
นายอนุชา อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นางวิรินทร์ งามแม้นวิจิ	งานปริมาณการ
นายณัฐฐา ศุภรี	งานไฟฟ้า
นายเดชชัย เทศร่า	งานสื่อสารและ
นายเสน่ห์ กลับศิริกร	งานสถิติและ
สถาปนิก	
นางประจง สุโขดี ส-สถ.1157	
น.ส.ภูศิรา เทพภูกฤตภูล ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายณัฐพล พัฒนวิชี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุ่นคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นักพัฒนากร/นายช่างศิลป์	
นางวิยดา งามแสงใส	
หัวหน้างานนักพัฒนากร	
นายเฉลิมชัยชู ลายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐฐา ศุภรี ภฟก.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พิมลเกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเกียรติ ลาวาสรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายสมนึก ธรรมวัฒนศิริ ส8.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโขดี ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสวี ลายสุจิตรชม วย.1626	
อธิบดีกรมหรือส่วนบริการสุขภาพ	
(ปฏิบัติราชการ) ที่ระดับจังหวัดขึ้นไป	
รองอธิบดีกรมหรือส่วนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายบันได ST-1

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ A-19

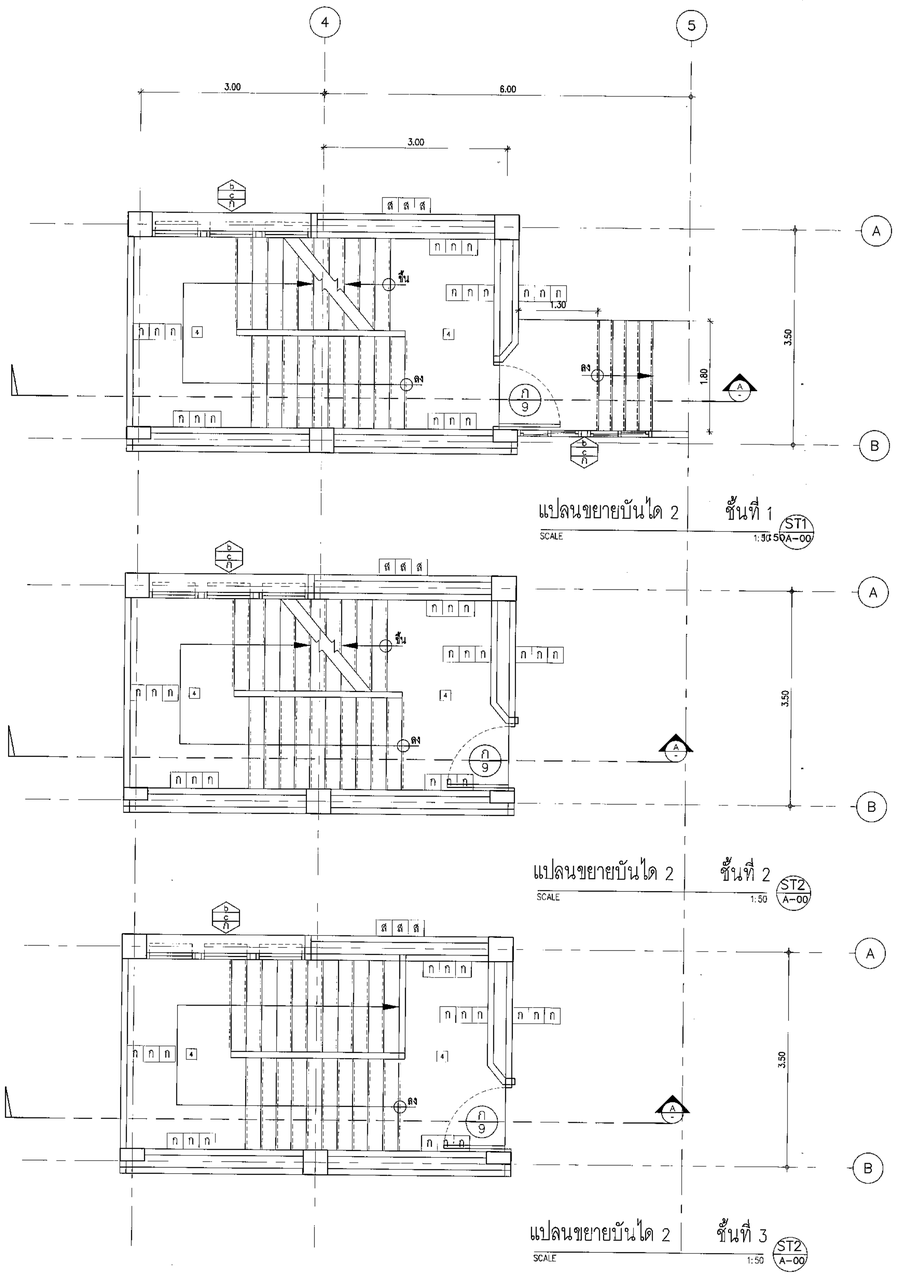
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไข: ถึงวันที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานในลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

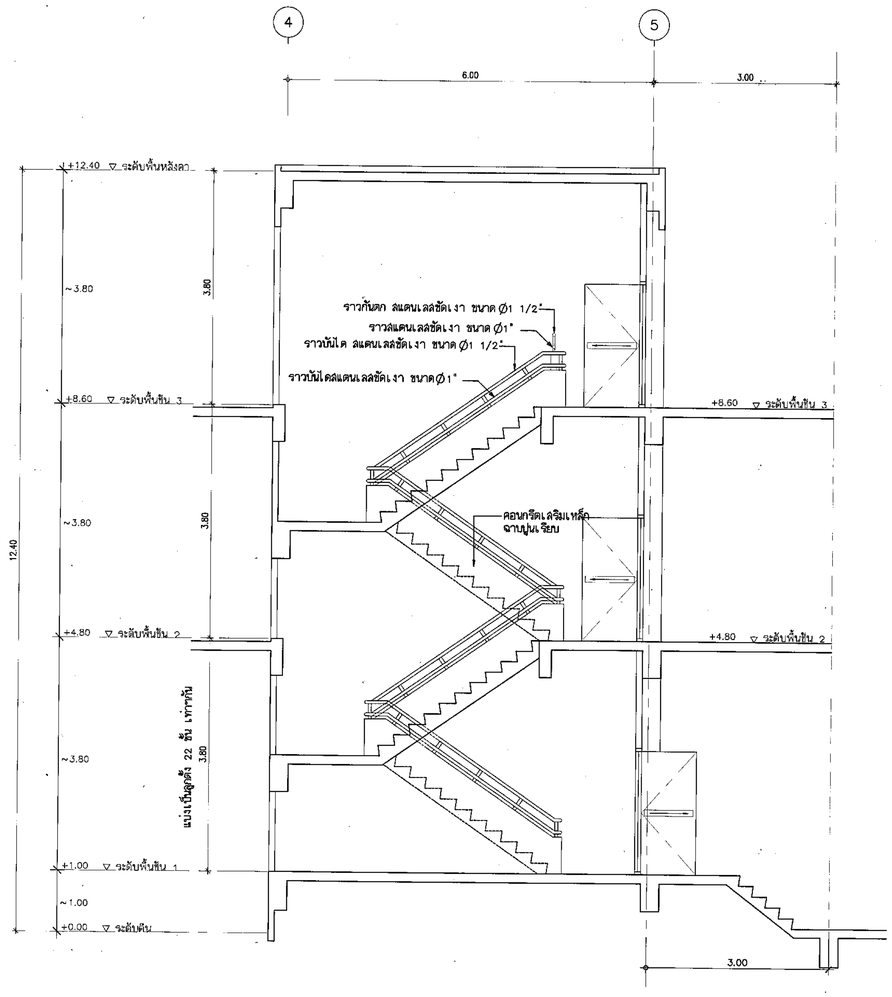
หมายเหตุ



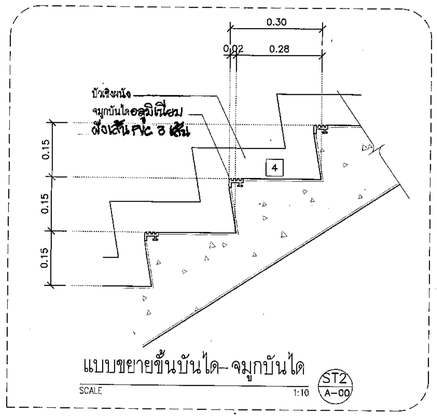
แปลนขยายบันได 2 ชั้นที่ 1 (ST1)
SCALE 1:50 A-00

แปลนขยายบันได 2 ชั้นที่ 2 (ST2 A-00)
SCALE 1:50

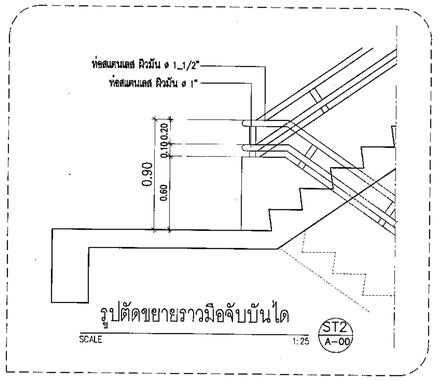
แปลนขยายบันได 2 ชั้นที่ 3 (ST2 A-00)
SCALE 1:50



รูปตัด A บันได 2(บันไดหนีไฟ)
SCALE 1:50



แบบขยายขั้นบันได- จมูกบันได (ST2 A-00)
SCALE 1:10



รูปตัดขยายราวมือจับบันได (ST2 A-00)
SCALE 1:25

แบบขยายบันไดหนีไฟ ST-2

SCALE 1:NTS

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ	
น.ส.ภูษิตา เทพสุวรรณ์	วิศวะวิศวกรรม
นายอนุชา อุ่นคำ	วิศวโครงสร้าง
นางวิรินทร์ งามล่องใส	วิศวไฟฟ้ากำลัง
นายสัญญา ภูศรี	วิศวไฟฟ้า
นายเดชชัย เทศน์	วิศวสื่อสาร/เสียง
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์	วิศวเครื่องกล
ลูกาปิก	
นางประจบ สุโขที่ ส-สถ.1157	
น.ส.ภูษิตา เทพสุวรรณ์ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุศดล พิมพ์ขำ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุ่นคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสหรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นิติกร/นายช่างสำรวจ	
นางวิชินีกร งามล่องใส	
หัวหน้างานพัสดุการ	
นายเฉลิมเชิดชู ลายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสัญญา ภูศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร ภฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ไกลินทร์ ภก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปวีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัฒะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขที่ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลายสุวัฒธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ขอรับรองว่า ได้ตรวจสอบแล้ว	
และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การสุขาภิบาล	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายบันได ST-2

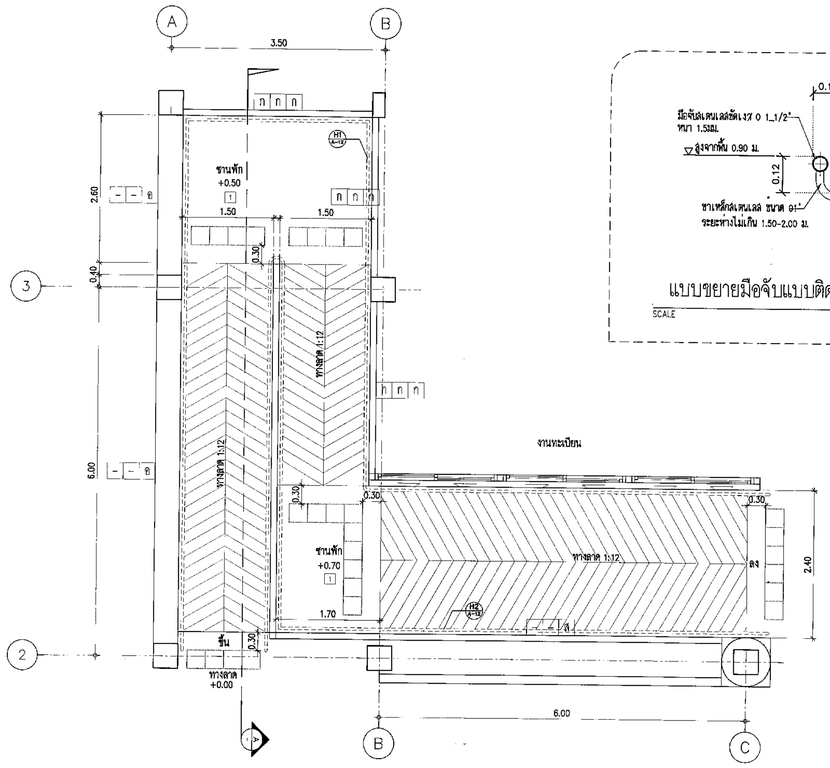
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 230 จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ปรับพื้นที่ใช้สอย	วันที่ กันยายน 2558

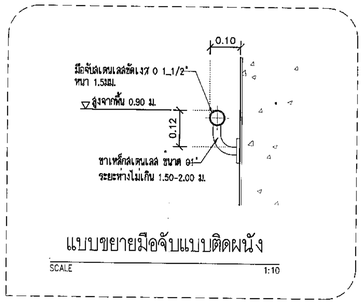
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามทำซ้ำดัดแปลงหรือใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



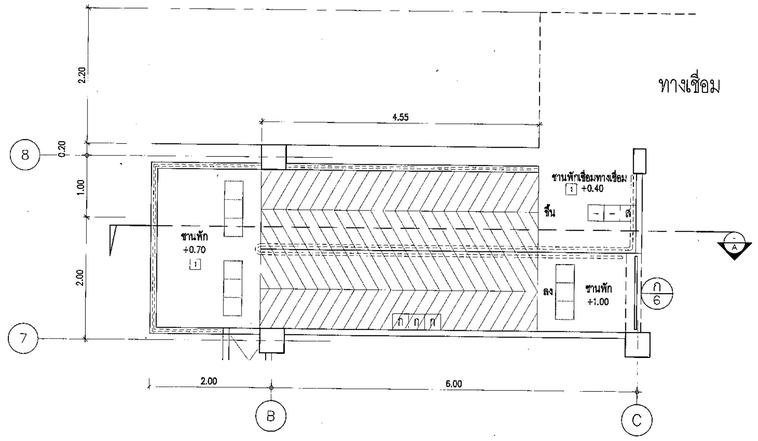
แปลนขยาย ทางลาด 1

SCALE 1:50 R1 A-00



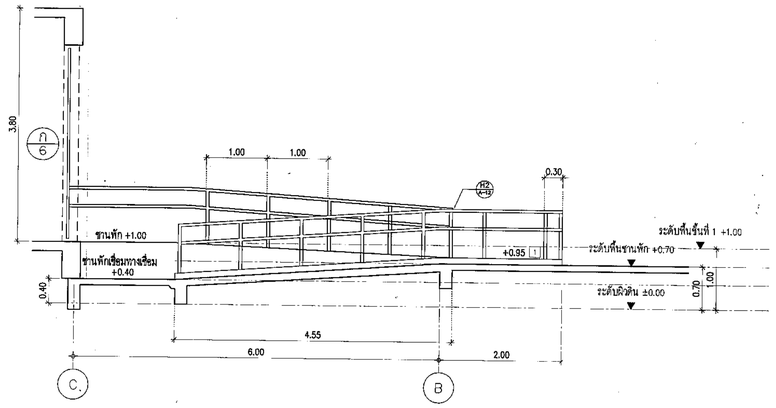
แบบขยายมือจับแบบติดผนัง

SCALE 1:10



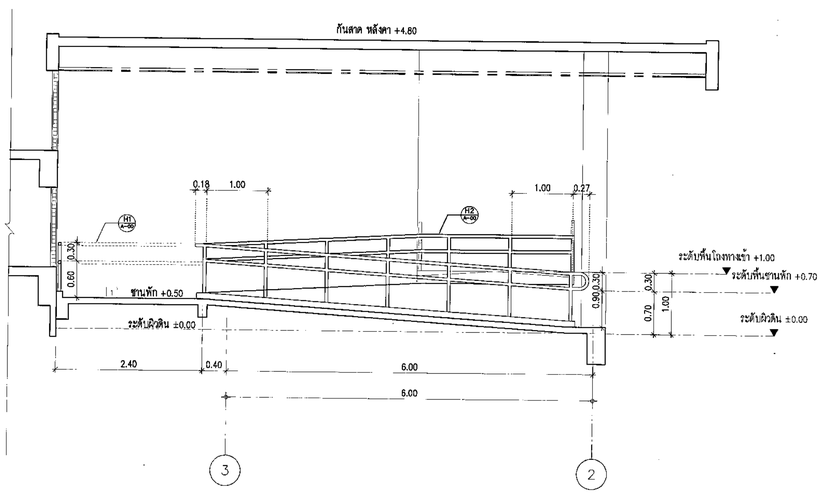
แปลนขยาย ทางลาด 2

SCALE 1:50 R1 A-00



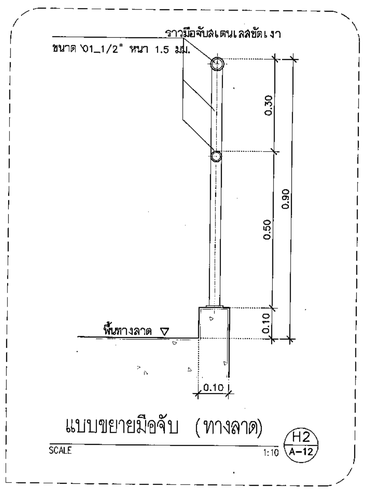
รูปตัด A ทางลาด 2

SCALE 1:50 R2 A-00



รูปตัด A ทางลาด 1

SCALE 1:50 R1 A-00



แบบขยายมือจับ (ทางลาด)

SCALE 1:10 H2 A-12

แบบขยายทางลาด R

SCALE 1:NTS

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.ภูสิริรา เทพญาณกุล	วิศวกรเครื่องกล
นายบุญา อุนคำ	ว.โครงสร้าง
นางวิรัชนี งามอ่อนใจ	ว.เครื่องกล
นายสิญา ภูศรี	ว.ไฟฟ้า
นายเจริญ เทพร	ว.สื่อสารฯ
นายเวชยันต์ กลิ่นหอม	ว.ระบายน้ำ
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิริรา เทพญาณกุล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พิลึกกิจ	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายบุญา อุนคำ	ว.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำรวย ปัญญาพรวิทยา	ส.4939
ผู้เขียนภาพ/นายช่างศิลป์	
นางวิรัชกรณ งามอ่อนใจ	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายอัครเชษฐ์ ลายแผลง	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสิญา ภูศรี	ภ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิทธิ์ พันธุ์เกษร	ส.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นหอม	ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายวุฒิชัย โกสินทร์	ส.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายกิตา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายณนัท ธรรมรัตนะศิริ	ส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบยุทธรรม	ว.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ประพฤทธิ์ กิจรัตน์	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทน	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายทางลาด

แบบเลขที่	แบบที่
10946	A-21
	รุ่นแบบ 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

แบบและข้อความนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ทำซ้ำและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สารบัญแบบโครงสร้าง

	รายการ	แผ่นที่
1	สารบัญแบบ , รายการประกอบแบบ	S-01
2	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1)	S-02
3	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (2)	S-03
4	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (3)	S-04
5	แปลนฐานราก	S-05
6	แปลนเสา-คาน-พื้นชั้นที่ 1	S-06
7	แปลนเสา-คาน-พื้นชั้นที่ 2	S-07
8	แปลนเสา-คาน-พื้นชั้นที่ 3	S-08
9	แปลนเสา-คาน-พื้นชั้นรับโครงหลังคา	S-09
10	แบบขยายฐานราก	S-10
11	แบบขยาย ตอม่อ-เสา-คาน และพื้น	S-11
12	แบบขยาย คาน และบันได	S-12
13	แบบขยาย TR-A และ TR-B	S-13

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

1.การเสนอราคา

1.1 ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างฐานรากดังนี้

1.1.1 ชนิดรองรับด้วย เสาเข็มเจาะ ขนาด 0.50 ม.

1.1.2 ความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) ขึ้นอยู่ที่ระดับเจาะสำรวจชั้นดิน

1.1.3 รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัน/ต้น

1.2 ความยาวเสาเข็มในการเสนอราคา เป็นความยาวที่ได้จากการคาดคะเนจากการก่อสร้างอาคารใกล้เคียง สำหรับความยาวที่ใช้จริงขึ้นอยู่กับผลการเจาะสำรวจดิน ณ บริเวณก่อสร้าง

1.3 รายละเอียดเสาเข็มให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน เอกสารเลขที่ ก.141/ก.ย/53 สำหรับเสาเข็มเจาะระบบเปียก ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดผลิตภัณฑ์เสาเข็มและผลงานตามข้อกำหนดให้กองแบบแผนพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาใช้ในการก่อสร้างต่อไป

2. การเจาะสำรวจดิน

2.1 ให้ผู้รับจ้างทำการเจาะสำรวจดินโดยวิธี Boring Test ข้อกำหนดตามเอกสาร 800/ต.ค./29 จำนวน 4 แผ่น ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ตำแหน่งและจุดทดลองที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจ ทั้งนี้ ผลการทดลองจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดต้องไม่น้อยกว่า 2 จุด และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5

2.2 การรายงานผลการเจาะสำรวจดินในส่วนของการสรุป จะต้องใช้แบบฟอร์มในเอกสารเลขที่ 800/ต.ค./29 แผ่นที่ 4/4 ของกองแบบแผน การสรุปผลจะต้องให้ชัดเจนครบถ้วน และต้องระบุชนิดฐานรากให้สอดคล้องกับรายละเอียดฐานรากของอาคาร

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการเจาะสำรวจดินให้กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างในขั้นตอนต่อไป โดยส่งจำนวน 3 ชุด

2.4 ความผิดพลาดในการเจาะสำรวจดิน ไม่ว่าจะเป็นความผิดพลาดของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่ทำการเจาะสำรวจดิน หรือความผิดพลาดของผู้รับจ้าง อันก่อให้เกิดความเสียหายใดๆตัดตามมา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้แก่ผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

3. คุณสมบัติของผู้ทำการเจาะสำรวจดิน

3.1 จะต้องเป็นบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ ความชำนาญและจดทะเบียนเพื่อการนี้โดยเฉพาะ โดยมีวิศวกรผู้ให้คำแนะนำ-ปรึกษาพร้อมทั้งลงนามรับรองผลและสรุปข้อเสนอแนะชนิดฐานราก จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภท วุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา เท่านั้น

4. ผลการเจาะสำรวจดิน

4.1 หากผลการเจาะสำรวจดินปรากฏผลว่าจำเป็นต้องใช้ความยาวของเสาเข็ม ยาวหรือสั้นกว่าที่กำหนดให้พิจารณาราคาเปรียบเทียบงานเพิ่ม-ลด ในการส่งงานงวดที่.1 ตามราคาในใบแจ้งปริมาณงานที่ได้รับอนุมัติอย่างถูกต้องแล้วและกำหนดไว้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง

4.2 ความยาวของเสาเข็มที่จะนำมาพิจารณาราคาเปรียบเทียบเพิ่ม-ลด ให้ใช้ความยาวจากระดับดินขณะเจาะสำรวจถึงปลายเสาเข็ม (Pile Tip) ตามที่บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาฝ่ายผู้รับจ้างกำหนดในรายงานผลการเจาะสำรวจดิน

4.3 ในกรณีที่ทำการทดลองการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ผลปรากฏว่าจำเป็นต้องใช้ความยาวของเสาเข็มมากกว่าที่กำหนดในผลการเจาะสำรวจดิน ให้ความยาวส่วนที่เพิ่มอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.4 ในกรณีที่ต้องใช้รายละเอียดฐานรากเป็นอย่างอื่นนอกเหนือจากรูปแบบกำหนดไว้แล้ว ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารรูปแบบรายละเอียด เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ ดุลพินิจของผู้ออกแบบและลงลายมือชื่อรับรองรายการคำนวณ จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมไม่ต่ำกว่าประเภทสามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา และให้พิจารณาราคาเปรียบเทียบงาน เพิ่ม-ลด ในการส่งงานงวดที่.1

4.5 ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการตอกเสาเข็มพร้อมรับรองการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มทุกต้น โดยมีวิศวกรโยธาประเภทสามัญวิศวกรลงนาม รับรองมาให้กองแบบแผนพิจารณาเห็นชอบ ก่อนดำเนินการต่อไป

5. คอนกรีตโครงสร้าง

5.1 กำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทดลอง รูปทรงกระบอก (CYLINDER) เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.15 ม. สูง 0.30 ม. ที่อายุ 28 วัน ตามวิธี ASTM C39 ไม่ต่ำกว่า 320 กก./ตร.ซม.

5.2 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดลอง

3.2.1 ให้ทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดลองอย่างน้อย 1 ครั้งต่อการเทคอนกรีตใน 1 วัน หรือ อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปริมาตรคอนกรีต 100 ลบ.ม. ที่หล่อต่อเนื่องกัน หรืออย่างน้อย 1 ครั้งต่อพื้นที่ 450 ตร.ม.ที่เทต่อเนื่องกันสำหรับพื้น

5.2.2 ถ้าจำนวนตัวอย่างที่ได้จาก ข้อ 5.2.1 น้อยกว่า 5 ชุดต่อวัน จะต้องทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจากจุดต่างๆ ของอาคารเพื่อให้ได้ชุดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 5 ชุดต่อวัน

5.2.3 ถ้าปริมาณคอนกรีตที่เทใน 1 วัน น้อยกว่า 35 ลบ.ม. ให้เก็บตัวอย่าง 2 ชุด

5.2.4 ใน 1 ชุดตัวอย่างประกอบด้วยแท่งตัวอย่างทดลอง 2 แท่ง เก็บจากจุดเดียวกันและให้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทั้ง 2 นี้เป็นค่ากำลังอัดประลัยของชุดตัวอย่างทดลองนั้นๆ

3.2.5 แท่งตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดลองจะต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐาน ASTM C31 และแม่นในภาพชิ้น

5.3 การยอมรับงานคอนกรีต

5.3.1 ผลการทดลองกำลังอัดประลัยจะต้องเป็นไปตามข้อ ก. และ ข. ดังนี้

ก. ค่าเฉลี่ยของกำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทั้งหมดในการทดลอง 3 ชุดตัวอย่างติดต่อกัน ไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม.

ข. ค่ากำลังอัดประลัยของชุดตัวอย่างใดๆ (ค่าเฉลี่ยจาก 2 ตัวอย่าง) ไม่ต่ำกว่า 320 กก./ตร.ซม.

5.3.2 ถ้าผลการทดลองกำลังอัดประลัยไม่เป็นไปตามข้อ 3.3.1 ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ACI 318-77 หรือมาตรฐานสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.3.3 โดยปกติการทดลองแท่งคอนกรีตเพื่อหาแรงอัดสูงสุดจะกระทำเมื่อแท่งคอนกรีตมีอายุ 28 วันหรือมีอายุ ตามกำหนดในแบบ หากเมื่อเห็นสมควรผู้ว่าจ้างอาจจะกระทำการทดลองแท่งคอนกรีตซึ่งมีอายุมากกว่า หรือน้อยกว่าที่กำหนดไว้ก็ได้ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะได้ค่านวณเปรียบเทียบผลของการทดลองแท่งคอนกรีต เป็นแรงอัดสูงสุดเมื่อคอนกรีตมีอายุ 28 วัน หรือตามอายุที่กำหนดไว้ในแบบโดยผู้ว่าจ้างจะได้ใช้หลักวิชา การตามที่พิจารณาเห็นสมควร

5.4 ให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (READY MIXED CONCRETE) ตาม มอก. 213-2520 ที่กำลังอัดดังกำหนดไว้ในข้อ 5.1 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นหรือประสงค์ที่จะทำการผสมคอนกรีตเองบ้างในบางส่วนของงานก่อสร้าง ให้กระทำได้โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดรายการคำนวณส่วนผสมและผลการทดลองเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเสียก่อน ทั้งนี้กำลังอัดของคอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 5.1 โดยอนุโลม

5.5 ส่วนของคอนกรีตที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่ใช่โครงสร้างหลัก เช่น ครีบ ค.ส.ล. กระถางต้นไม้ ม้านั่ง และทางเท้าเป็นต้น อนุโลมให้ทำการผสมคอนกรีตเองได้โดยใช้ส่วนผสมและข้อกำหนดตามรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

6. เหล็กเสริม

4.1 Ø , RB หมายถึง เหล็กกลม ชั้นคุณภาพ SR24 มอก. 20-2527

4.2 Ø , DB หมายถึง เหล็กข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD40 มอก. 24-2527

เอกสารประกอบแบบ

- มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก เอกสารเลขที่ ก.39/เม.ย/53 จำนวน 3 แผ่น

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.กุลทิรา เทพสุภาพันธุ์ รหัสการเรียนรู้
นายบุญชา อุดมดำ รายโครงร่าง
นางวิรัลพร์ รายแรงใน รายสัดการ
นายไชยา คุดรี รายไม้
นายเจริญ เจาะจง รายสิ่งแวดล้อม
นายเวชยันต์ กลันธิรักษ์ รายคณิตกล
ลักษณิก
นางประจง สุโขธี ส.-สถ.1157
น.ส.กุลทิรา เทพสุภาพันธุ์ ภ.-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พัดนกดี ส.-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายชยุต คุดดำ วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี บัญญาวรัทยา สย.4939
นักบริหาร/นายช่างศิลป์
นางวิชัยพร รายแรงใน
หัวหน้างานสัมพันธการ
นายอัครเชษฐ์ ล้ายแสง ว-สย.1677
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายชัยยุทธ คุดรี กฟภ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร สกส.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลันธิรักษ์ กภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกรินทร์ สกส.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปิติ ดวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมจักษะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโขธี ส.-สถ.1157
ผู้ช่วยการก่อแบบแผน
นายเสรี ลาบสุข้อธรรม วม.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย [illegible])
วิศวกรที่ควบคุมงานก่อสร้างกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แผ่นที่แสดง

สารบัญและรายการประกอบแบบ

แบบแผนที่	แผ่นที่	รวม
10946	S-01	108

แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ที่อื่นและแพร่ภาพโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1)

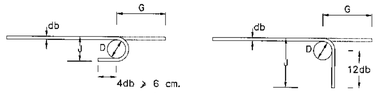
STANDARD DETAILS FOR REINFORCED CONCRETE

1. ของมาตรฐาน

ของมาตรฐาน หมายถึง ส่วนปลายของเหล็กเสริม ที่มีลักษณะดรงตามข้อกำหนดข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1.1 ส่วนที่ดัดเป็นครึ่งวงกลมและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น แต่ระยะนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

1.2 ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น



ของอ 180 องศา หรือ ครึ่งวงกลม ของอ 90 องศา หรือ มุมฉาก

1.3 สำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเดี่ยว

ก. ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มม. ถึง 16 มม. หรือ

ข. ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉากและมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 20 มม. ถึง 25 มม. หรือ

ค. ส่วนที่ดัดเป็นมุม 135 องศา และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 6 มม. ถึง 25 มม.

1.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของวงโค้งที่ดัดของเหล็กเส้นวัดที่ด้านในของเหล็กเส้นที่ดัด ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของวงโค้งที่ดัด

ขนาดของเหล็กเส้น	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
6 มม. ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
28 มม. ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
44 มม. ถึง 57 มม.	10 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

ทั้งนี้ยกเว้นเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มม. ถึง 16 มม. ให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของวงโค้งที่ดัดไม่น้อยกว่า 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

2. การดัดเหล็กเสริม

2.1 การดัดเหล็กเสริมต้องใช้วิธีดัดเย็น นอกจากวิศวกรจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่นได้

2.2 เหล็กเสริมซึ่งมีบางส่วนฝังอยู่ในคอนกรีต ห้ามดัดปลายข้างที่โผล่จากคอนกรีตในที่นอกจากจะ

3. สภาพผิวของเหล็กเสริม

ในขณะเทคอนกรีตเหล็กเสริมต้องไม่มีสนิมขุม โคลน น้ำมัน หรือสารอื่นเกาะมีที่ทำให้ประสิทธิภาพในการยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กเสริมกับคอนกรีตลดลง

4. การจัดวางเหล็กเสริม

4.1 ก่อนเทคอนกรีต เหล็กเสริมต้องจัดวางในตำแหน่งที่ถูกต้องโดยมีที่รองรับที่แข็งแรง และยึดไว้แน่นหนาพอ

4.2 นอกจากวิศวกรจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของการจัดวางเหล็กเสริมให้เป็นดังนี้

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับความลึก d และระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุดในองค์อาคารที่รับแรงดัด แรงอัด และกำแพง ให้ได้ดังต่อไปนี้

ระยะ d ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของ d	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุด
d ≤ 20 ซม.	± 0.5 ซม.	- 0.5 ซม.
d > 20 ซม.	± 1.0 ซม.	- 1.0 ซม.

5. ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม

5.1 ระยะช่องว่างต่ำสุดของเหล็กเส้นที่วางขนานกันในแถวระดับ ต้องไม่น้อยกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ๆ และต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

5.2 การเสริมเหล็กในคานที่มีเหล็กเส้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ระยะช่องว่างระหว่างชั้นของเหล็กเส้นต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. และเหล็กเส้นที่อยู่ชั้นบนต้องจัดเรียงให้อยู่ในแนวเดียวกับเหล็กเส้นที่อยู่ชั้นล่าง

<u>ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเสริม "x" ต้องไม่น้อยกว่า</u>

1. 2.5 ซม.
2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น
3. 1 1/3 เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ

<u>ระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุดสำหรับตาน</u>

1. เมื่อสัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน
   - สำหรับเหล็กเสริมขนาดใหญ่กว่า 16 มม.....5 ซม.
   - สำหรับเหล็กเสริมขนาด 16 มม. และเล็กกว่า.....4 ซม.
2. เมื่อไม่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน.....3 ซม.

5.3 ระยะช่องว่างของเหล็กเสริมตามยาวในองค์อาคารรับแรงอัดที่ใช้เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กปลอกเดี่ยว ต้องไม่น้อยกว่า 1 1/2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ๆ และต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม.

<u>ขนาดของเหล็กปลอกเดี่ยว</u>

- ขนาดอย่างน้อย 6 มม. สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 หรือเล็กกว่า
- ขนาดอย่างน้อย 9 มม. สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ถึงเส้นผ่านศูนย์กลาง 32
- ขนาดอย่างน้อย 12 มม. สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 ขึ้นไป

5.4 ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กต่อทาบกับเหล็กต่อทาบด้วยกัน หรือระหว่างเหล็กต่อทาบกับเหล็กเส้นอื่น ให้ใช้เช่นเดียวกันกับที่กำหนดไว้สำหรับระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเส้น

5.5 ในกำแพงและในแผ่นพื้น ยกเว้นแผ่นพื้นระบบช่องคอนกรีต เหล็กเสริมเอกรับแรงดัด ต้องมีระยะเรียงไม่มากกว่า 3 เท่าของความหนาของกำแพงหรือแผ่นพื้นนั้น และต้องไม่เกิน 40 ซม.

<u>ระยะห่างของเหล็กปลอกเดี่ยวต้องไม่มากกว่า</u>

- 16 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นตามยาว
- 48 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กปลอกเดี่ยว
- มิติที่เล็กที่สุดขององค์อาคารรับแรงอัด

สัญลักษณ์

d = ระยะจากผิวด้านรับแรงอัดไปยังจุดศูนย์ถ่วงของเหล็กเสริมรับแรงดึง (ซม.)

db = เส้นผ่านศูนย์กลางระบุของเหล็กเส้นหรือลวดเหล็ก (มม.)

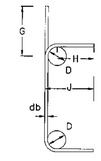
f_y = กำลังครากที่กำหนดของเหล็กเสริม (กก./ซม.)

L_d = ระยะฝังเพิ่ม (ซม.)

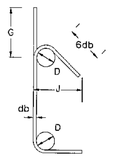
เหล็กเส้น ขนาด	D (มม.)	ของอ 180 องศา G (มม.)	ของอ 180 องศา J (มม.)	ของอ 90 องศา G (มม.)	ของอ 90 องศา J (มม.)
RB 9	55	110	73	120	150
DB 12	75	130	99	160	200
DB 16	100	160	132	210	260
DB 20	120	190	160	260	320
DB 25	150	240	200	320	400
DB 28	225	330	261	380	480
DB 32	255	370	319	430	550

ข้องอสำหรับเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเดี่ยว

ข้องอ 90 องศา



ข้องอ 135 องศา



H = 6 db	สำหรับ RB6 ถึง DB16	D = 4 db	สำหรับ RB6 ถึง DB16
H = 12 db	สำหรับ DB20 ถึง DB25	D = 6 db	สำหรับ DB20 ถึง DB25

เหล็กเส้น ขนาด	D (มม.)	ของอ 135 องศา G (มม.)	ของอ 135 องศา J (มม.)	ของอ 90 องศา G (มม.)	ของอ 90 องศา J (มม.)
RB 6	25	40	60	50	45
RB 9	35	60	80	70	65
DB 12	50	80	110	100	90
DB 16	65	100	150	130	120
DB 20	120	260	320	180	170
DB 25	150	320	400	230	210

แสดงไว้ในแบบหรือวิศวกรจะอนุญาตเป็นกรณีพิเศษ

ความยาวระยะฝังเพิ่มและระยะต่อทาบของเหล็กเสริม

สำหรับ fc' = 210 กก./ตร.ซม. และ fy = 4,000 กก/ตร.ซม.

เหล็กเส้น ขนาด	ความยาวระยะฝัง (มม.) เหล็กเสริม รับแรงดึง	เหล็กเสริม ปม	เหล็กเสริม ขอบ	เหล็กเสริม รับแรงอัด	ระยะต่อทาบ (มม.) เหล็กเสริม รับแรงดึง	เหล็กเสริม ปม	เหล็กเสริม รับแรงอัด	เหล็กเสริม รับแรงดัดในเสา
DB 10	450	550	200	200	550	700	300	300
DB 12	500	650	250	250	650	850	350	300
DB 16	650	850	350	350	850	1,100	450	400
DB 20	850	1,100	400	400	1,100	1,450	550	450
DB 25	1,300	1,700	500	500	1,700	2,200	700	600
DB 28	1,450	1,900	600	600	1,900	2,450	900	750
DB 32	1,700	2,150	650	650	2,150	2,800	1,000	850

หมายเหตุ

1.สำหรับเหล็กเส้นที่มี fy ต่างจาก 4,000 กก/ตร.ซม. ให้คูณตัวเลขในตารางด้วย fy/4,000

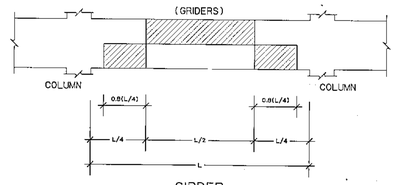
2.สำหรับคอนกรีตที่มี fc' ต่างจาก 210 กก/ตร.ซม. ให้คูณตัวเลขในตารางด้วย 210 / fc'

3.เหล็กเสริมบนหมายถึงเหล็กเสริมในแนวนอนซึ่งมีคอนกรีตสดหล่อใต้เหล็กเสริมนี้มากกว่า 300 มม.ในองค์อาคาร

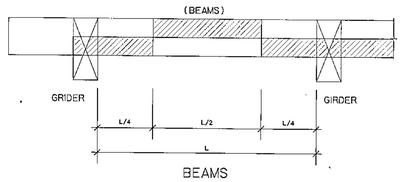
4.เหล็กเสริมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม. ต้องใช้ข้อต่อทางกลหรือต่อเชื่อมเท่านั้น

6. ตำแหน่งการต่อเหล็ก

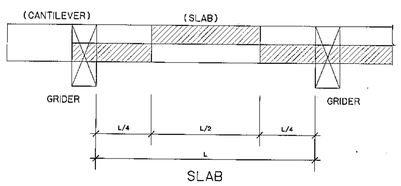
ตำแหน่งที่เหมาะสมในการต่อเหล็กเสริม แสดงโดยพื้นที่แรเงาในรูปต่อไปนี้



GIRDER



BEAMS



SLAB

หมายเหตุ

1. จะต้องพยายามให้มีการต่อเหล็กน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ห้ามต่อเหล็กบนขอ CANTILEVER ในส่วนที่เป็น TENSION ZONE เหล็กรับแรงอัด (S2) ตามที่กำหนดในข้อ 4 ได้
3. การต่อทาบเหล็กในช่วงที่เป็นพ.ท.แรเงาสามารถใช้การต่อแบบ
4. ห้ามต่อเหล็กเสริมของฐานราก

7. คอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม

ระยะหุ้มคอนกรีต หมายถึงระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กลูกตั้ง ในกรณีที่ไม่มีเหล็กดังกล่าว ให้วัดถึงผิวนอกของเหล็กเส้นที่อยู่นอกสุด

คอนกรีตหล่อกับที่

<u>ระยะหุ้มคอนกรีตต่ำสุดสำหรับเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้</u>

	ระยะหุ้มต่ำสุด (ซม.)
ก. คอนกรีตที่หล่อติดกับดิน และผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา	7.5
ข. คอนกรีตที่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน	
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	5.0
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	4.0
ค. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดินหรือไม่ถูกแดดฝน	
ในแผ่นพื้น กำแพงและคาน	
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 44 มม.ขึ้นไป	4.0
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. และเล็กกว่า ในคานและเสา	2.0
- เหล็กเสริมหลัก เหล็กลูกตั้งในคาน	3.0
- เหล็กปลอกเดี่ยวหรือเหล็กปลอกเกลียวในเสา ในหลังคาเลือกบาง แผ่นพื้นพับจีบ	3.5
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	2.0
- สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	1.5

8. รายละเอียดพิเศษสำหรับเหล็กเสริมในเสา

การดุ้งเหล็กเส้นตามยาวต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

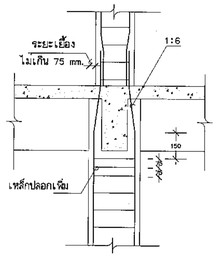
ก. ความลาดเอียงของเหล็กเส้นล่วงที่ดัดเยื้อง เมื่อเทียบกับแกนของเสาต้องไม่เกิน 1 ต่อ 6

ข. เหล็กเส้นด้านบนและล่างของส่วนที่ดุ้งต้องขนานกับแกนของเสา

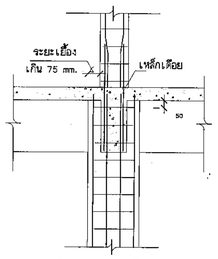
ค. ตำแหน่งที่ดุ้งเหล็กนั้น ต้องมีการยึดตามแนวนอนอย่างเพียงพอ ด้วยเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กปลอกเกลียว หรือลวดของแผ่นพื้นก็ได้ ที่มีขนาดตามแนวนอนต้องออกแบบให้สามารถรับแรงได้เท่ากับ 1.5 เท่าของแขนงแรงในแนวราบของแรงในเหล็กเส้นล่วงที่เอียงนั้น เหล็กปลอกเดี่ยวหรือเหล็กปลอกเกลียวที่ใช้ต้องอยู่ห่างจากจุดที่ดุ้งเหล็กนั้นไม่เกิน 15 ซม.

ง. เหล็กที่ดุ้งต้องดัดให้ได้รูปร่อนที่จะจัดวางในแบบหล่อ

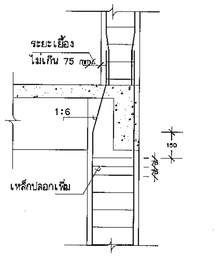
จ. หากหน้าตัดในใดด้านหนึ่งของเสาเอียงกันสั้นแต่ 7.5 ซม. ขึ้นไป การต่อเหล็กเส้นที่หน้าเสานั้น ห้ามใช้วิธีการดุ้ง แต่ให้ใช้ต่อทาบด้วยการเสริมเหล็กเดือย วิธีต่อทาบให้เป็นไปตามข้อกำหนดการต่อทาบ



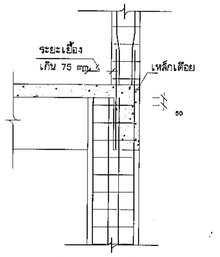
เหล็กเสริมแบบอย่างสำหรับเสาเยื้องไม่เกิน 75 มม.



เหล็กเสริมแบบอย่างสำหรับเสาเยื้องเกิน 75 มม.



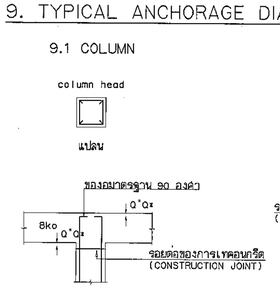
เหล็กเสริมแบบอย่างสำหรับเสาเยื้องไม่เกิน 75 มม.



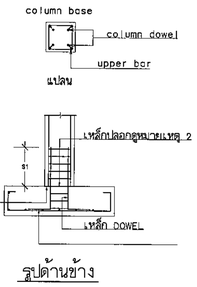
เหล็กเสริมแบบอย่างสำหรับเสาเยื้องเกิน 75 มม.

9. TYPICAL ANCHORAGE DIAGRAM

9.1 COLUMN



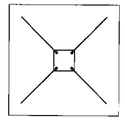
รูปด้านข้าง



รูปด้านข้าง

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่พื้นที่หน้าตัดรวมของเหล็กแกนเสามากกว่า 4% ของพื้นที่หน้าตัดเสา จะใช้ตามแบบขยายนี้ไม่ได้ ในกรณีนี้ต้องมีเหล็กแกนเสาไว้บนฐานรากโดยตรง
2. เหล็กปลอกในช่วงต่อทาบ DOWEL กับเหล็กแกนเสา ให้ใช้เหล็กปลอกตามแบบแต่ลดระยะห่างเหลือครึ่งหนึ่งตลอดความยาวต่อทาบ



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน
โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558
ผู้เรียบแบบ
นายภูวศิษฐ เหมูขาม่วง — งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา ภูมิดำ — งานวิศวกรรม
นางวิจิตรี งามองโอ — งานสิ่งแวดล้อม
นายสมใจ ภูศรี — งานไฟฟ้า
นายวรพิทย์ เพชรช — งานเครื่องกล
นายวรพิทย์ เหล็กดีหมี — งานเครื่องกล
ลงชื่อ
นางประจวบ สุโขใจ ส-สถ.1157
น.ส.ภูศิรา เหมูขามภูล ก-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พลับพลึงดี ส-สถ.1300
วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุดมดำ วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ชัยภาพวริทยา สย.4939
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์
นางวิจิตรี งามองโอ
หัวหน้างานนักพัฒนาการ
นายอัจฉริยะ ลาพลแสง 2-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐพล ภูศรี สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวงศ์ชัย พิมูลเกษ สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายนวรัตน์ กลับอิทธิ สท.26996
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โพธิ์บุตร สท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายกิตติ ลางดี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นาง.ส.นิภา ธรรมวัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจวบ สุโขใจ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุวิธรรม วย.1626

คณะที่ปรึกษา
(นายธรรศิช์ ทีสิทัตถการ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ผู้ให้ความเห็นชอบแบบมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุข

แบบรายละเอียด

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

ลักษณะแบบ

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (1)

แบบมาตรฐานที่ 10946

แผ่นที่ 39 S-02

จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ครั้งที่	วันที่

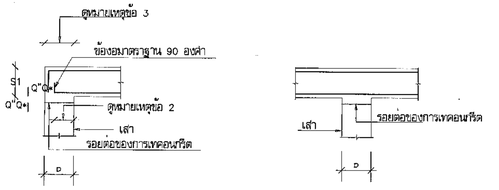
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีวิศวกรที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้มีวิชาชีพด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเซ็นชื่อรับรองแบบไว้ในใบอนุญาต

หมายเหตุ

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (2)
STANDARD DETAILS FOR REINFORCED CONCRETE

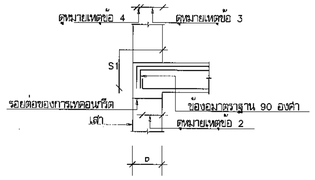
9.2 คานเกิร์ท (GRIDER)

– คานตัดเสา

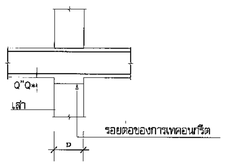


คานทั่วไป

ก.คานผูกติดเสา

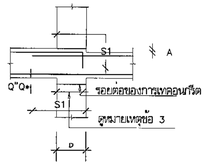


ข.คานผ่านเสา (ขนาดเท่ากัน)

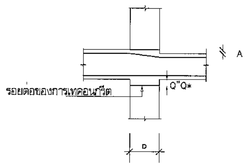


ค. คานผ่านเสา (ลดระดับ)

ในกรณีที่ A มากกว่าหรือเท่ากับ D

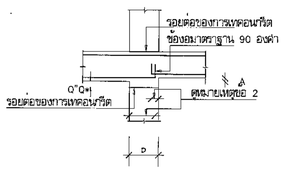


ในกรณีที่ A น้อยกว่า D/6

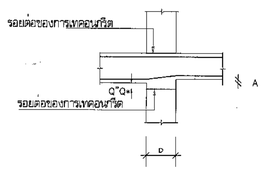


ง. คานผ่านเสา (ข้องคานต่างระดับกัน)

ในกรณีที่ A มากกว่าหรือเท่ากับ D/6



ในกรณีที่ A น้อยกว่า D/6

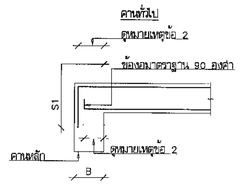


หมายเหตุ

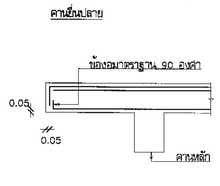
1. D = ความกว้างของเสาที่ทำหน้าที่รองรับคานหลัก หรือที่รองรับอื่น ๆ เช่น กำแพง เป็นต้น
   B = ความกว้างของคานหลักที่ทำหน้าที่รับคานรอง หรือ ความกว้างของคานที่ทำหน้าที่รองรับพื้น หรือ ความกว้างของคานที่รองรับอื่น ๆ เช่น เสา,กำแพง เป็นต้น
   t = ความหนาของพื้น
   S1= ระยะฝังของเหล็กเสริม (ดูจากข้อ 4 ระยะต่อทาบและ ระยะฝัง)
   A = ระยะลดระดับ หรือ ระยะต่างระดับ
   d = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก
2. ระยะยื่นของเหล็กเสริมด่างของคาน หรือ พื้นเข้าที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี) และ จะต้องไม่ น้อยกว่า 15 ซม.(ใช้ค่ามากกว่า)
3. ระยะยื่นของเหล็กเสริมบน(ปั้นในฐล)ของคานหรือพื้นเข้าที่รองรับจะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี)
4. ระยะห่างระหว่างผิวเหล็กเสริมในที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม. (ใช้ค่ามากกว่า)
5. ในกรณีที่งอปลายเหล็กเสริมเป็นของอมาตรฐาน 90 องศา หรือ 180 องศา ให้รวมความยาวของเหล็กส่วนที่เป็นของอในระยะฝัง S1 ด้วย

9.3 คานรอง (BEAM)

คานทั่วไป



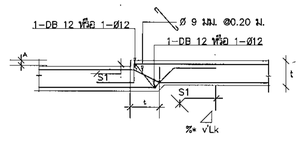
คานยื่นปลาย



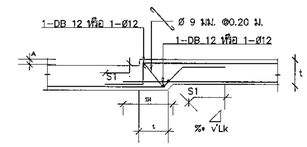
9.4 พื้น

– การลดระดับขึ้นภายในช่วง

– เหล็กเสริม 2 ชั้น



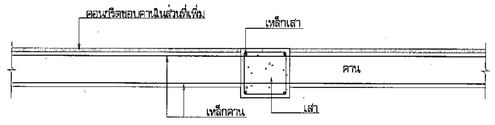
– เหล็กเสริมชั้นเดียว



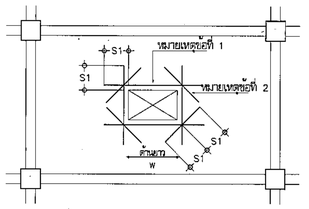
หมายเหตุ

1. D = ความกว้างของเสาที่ทำหน้าที่รองรับคานหลัก หรือที่รองรับอื่น ๆ เช่น กำแพง เป็นต้น
   B = ความกว้างของคานหลักที่ทำหน้าที่รับคานรอง หรือ ความกว้างของคานที่ทำหน้าที่รองรับพื้น หรือ ความกว้างของคานที่รองรับอื่น ๆ เช่น เสา,กำแพง เป็นต้น
   t = ความหนาของพื้น
   S1= ระยะฝังของเหล็กเสริม (ดูจากข้อ 4 ระยะต่อทาบและ ระยะฝัง)
   A = ระยะลดระดับ หรือ ระยะต่างระดับ
   d = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก
2. ระยะยื่นของเหล็กเสริมด่างของคาน หรือ พื้นเข้าที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี) และ จะต้องไม่ น้อยกว่า 15 ซม.(ใช้ค่ามากกว่า)
3. ระยะยื่นของเหล็กเสริมบน(ปั้นในฐล)ของคานหรือพื้นเข้าที่รองรับจะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของที่รองรับนั้น (D/2 หรือ B/2 แล้วแต่กรณี)
4. ระยะห่างระหว่างผิวเหล็กเสริมในที่รองรับ จะต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม. (ใช้ค่ามากกว่า)
5. ในกรณีที่งอปลายเหล็กเสริมเป็นของอมาตรฐาน 90 องศา หรือ 180 องศา ให้รวมความยาวของเหล็กส่วนที่เป็นของอในระยะฝัง S1 ด้วย

10. ขยายการวางเหล็กคานที่ชิดด้านใดด้านหนึ่งของเสา



11. เหล็กเสริมรอบช่องเปิดในพื้น (REINFORCEMENT FOR SLAB OPENING)



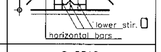
หมายเหตุ

1)

W. เมตร	เหล็กเสริมรอบช่องเปิดด้านข้าง
0.15–0.40	2–DB12
0.40–0.80	2–DB16

2) เหล็กเสริมมุมของช่องเปิด = 2 – DB 12
3) ถ้า W น้อยกว่า 0.30 ม. ไม่ต้องใส่เหล็กเสริมมุม
4) ช่องเปิดที่เล็กกว่า 0.15 X 0.15 ม.ไม่ต้องเสริมเหล็กรอบช่องเปิด
5) การเสริมเหล็กรอบช่องเปิดให้เสริมเป็น 2 ชั้น ตรงกับแนวเหล็กเสริมล่าง-บน ในแผ่นพื้น
6) ถ้าช่องเปิดโตกว่า 0.80 ม. ผู้รับจ้างต้องแสดงรายละเอียดการเสริมเหล็กรอบแผ่นพื้นนั้นๆ ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไป

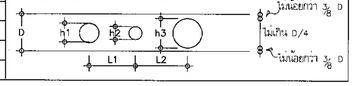
12. เหล็กเสริมครอบช่องเปิดในคาน (REINFORCEMENT FOR BEAM OPENING)

	h < 0.10	h > 0.10
		
diagonal bars	4–DB12	8–DB12
closed stirrups	2–RB12	2–RB12
horizotal bars	–	4–DB12
upper & lower stirrups	–	4–RB9

หมายเหตุ

1) ถ้า h น้อยกว่า D/10 ไม่ต้องเสริมเหล็กรอบช่องเปิด
2) diagonal bars & horizotal bars ให้เสริมที่ด้านข้างคาน 2 ด้าน
3) ระยะของเหล็กเสริม

4) ระยะของช่องเปิด
   h ต้องไม่เกิน D/4
   L1 ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของ h1
   L2 ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของ h3



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
น.ส.สุดารา เหลาอรัญ — วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชา อุดำ — วิศวกรโยธา
นายวิทิตย์ งามแจ่มใส — วิศวกรโยธา
นายวิฐา ศุภรี — วิศวกรไฟฟ้า
นายนรินทร์ เทพดา — วิศวกรเครื่องกล
นายเรวัติ กลิ่นสิกหนี — วิศวกรปริมาณ

อิสถาปนิก
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157

น.ส.ศุลีรัตน์ เทพญาณวัฒน์ ภ-สถ.15247

วิศวกรโยธา
นายนวลัล พลับพลึง ส-สถ.1302

วิศวกรไฟฟ้า
นายสุชา อุดำ ภย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสาธิต ปัญญาเจริญพร สย.4933

ผู้ช่วยการ/นายช่างศิลป์
นางวิรินทร์ งามแจ่มใส

หัวหน้างานผังบริเวณ
นายฉัตรชัย สายแสง ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอัฐยา ศุภรี ภพก.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเรวัติ กลิ่นสิกหนี ภก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายวิวัฒ วิเลิศกร สก.1116

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมนิยมศรี สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุดีธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย ศิริพิศิษฐกุล)
ผู้ช่วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบอาคารตาม

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงรายละเอียด

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (2)

แบบแสดงที่ 10946

แผ่นที่ 40 S-03

จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นสิ่งที่ส่งพร้อม — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายลักษณ์อักษรของราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ลอกเลียนหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (3)
STANDARD DETAILS FOR REINFORCED CONCRETE

13. เหล็กเสริมด้านการยึดหด

13.1 ในแต่ละทิศทางของโครงสร้างที่มีเหล็กเสริมรับแรงดัดทางเดียว ต้องเสริมเหล็กในแนวตั้งฉากกับเหล็กเสริมเอก เพื่อรับแรงที่เกิดจากการหดตัวของคอนกรีต หรือการยึดหดเนื่องจากอุณหภูมิ

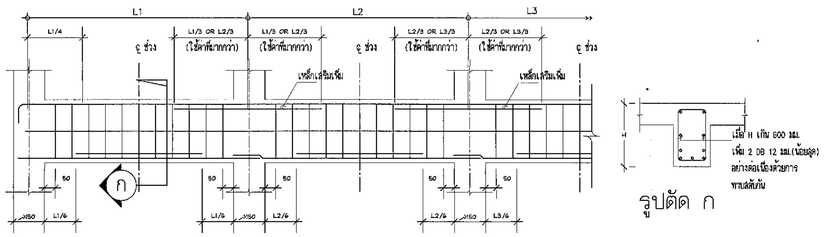
13.2 เหล็กเสริมด้านการยึดหด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

ก. อัตราส่วนเนื้อที่เหล็กเสริมด้านการยึดหดต่อหน้าตัดคอนกรีตทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ให้ไว้ข้างล่างนี้ และต้องไม่น้อยกว่า 0.0014

- แผ่นพื้นที่ใช้เหล็กเส้นกลมชั้นคุณภาพ SR24.....0.0025
- แผ่นพื้นที่ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD30.....0.0020
- แผ่นพื้นที่ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD40 หรือลวดตะแกรงเชื่อมชนิดกลมเรียบหรือมีข้อ.....0.0018

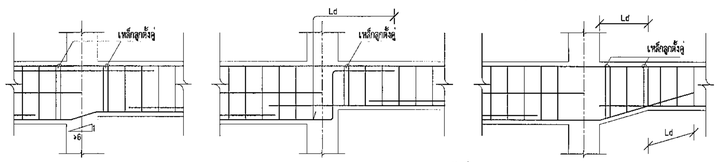
ข. เหล็กเสริมด้านการยึดหด ต้องวางเรียงห่างกันไม่มากกว่า 5 เท่าของความหนาแผ่นพื้น และต้องไม่มากกว่า 40 ซม.

เหล็กเสริมแบบอย่างในดาน



รูปตัด ก

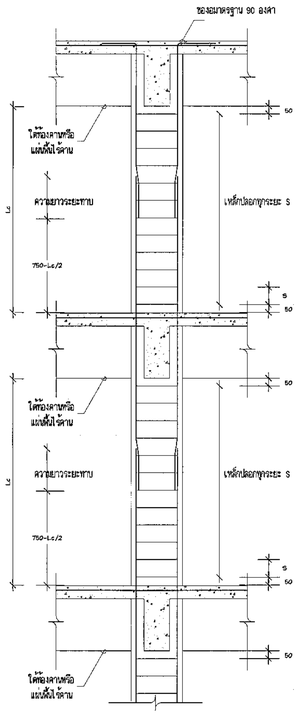
การวางเหล็กเสริมในดาน



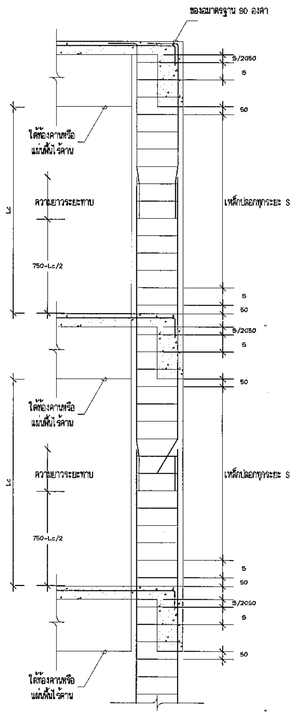
การวางเหล็กเสริมสลับกันเยื้องในดานระดับ

การวางเหล็กเสริมสลับกันเยื้องในดานห้องเว้า

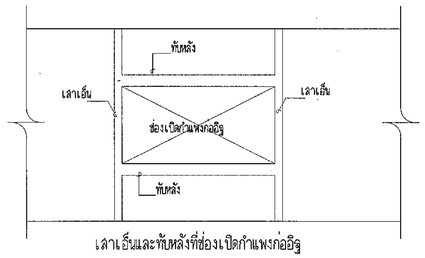
แบบอย่างจุดต่อดาน-เสาสำหรับเสาปลอกเดี่ยวภายใน



แบบอย่างจุดต่อดาน-เสาสำหรับเสาปลอกเดี่ยวภายนอก



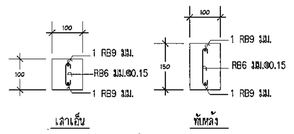
รายละเอียดแบบอย่างและเหล็กเสริมสำหรับเสาเอ็นและทับหลัง



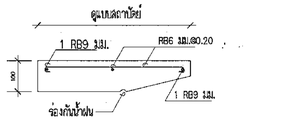
เสาเอ็นและทับหลังที่ช่องเปิดก่อแพงก่ออิฐ

หมายเหตุ

1. ให้เสาเอ็นและทับหลังมีประสูง หน้าต่าง และทุกๆ 5 ตารางเมตร ของก่อแพงก่ออิฐ
2. ความยาวระยะฝังของเหล็กยึน = 30 มม.

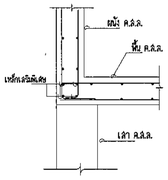


รายละเอียดแบบอย่างสำหรับเสาเอ็นและทับหลัง ค.ส.ล.



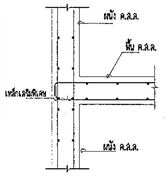
รายละเอียดแบบอย่างสำหรับทับหลัง ค.ส.ล.เหนือหน้าต่าง

เหล็กเสริมแบบอย่างสำหรับผนัง ค.ส.ล. ขนาดต่างๆ



ความหนาผนัง (ม.ม.)	เหล็กเสริมพิเศษ
100	1 DB16 TOP & BOTTOM
120	4 DB16 TOP & BOTTOM
150	4 DB20 TOP & BOTTOM
200	4 DB25 TOP & BOTTOM
250	4 DB28 TOP & BOTTOM

แบบอย่างเหล็กเสริมพิเศษมุมผนัง ค.ส.ล. ไม่มีเสารองรับ



ความหนาผนัง (ม.ม.)	เหล็กเสริมพิเศษ
100	2 DB 16
120	2 DB 16
150	2 DB 20
200	2 DB 25
250	2 DB 28

แบบอย่างเหล็กเสริมพิเศษผนัง ค.ส.ล.ในระดับชั้น

แบบอย่างเหล็กเสริมพิเศษมุมผนัง ค.ส.ล.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เกี่ยวแบบ

นางสาวเกียรกมล	
นายบุรัช อุ่นคำ	วิศวกรโยธา
นางวิรัลพัชร์ งามองอาจ	วิศวกรโยธา
นายณัฐฐา ศุศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เทศน	วิศวกรเครื่องกล
นายเสรีพงษ์ กลิ่นจีนกง	วิศวกรเครื่องกล

ลงนามโดย

นางประจบ สุโรจน์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิริรา เทพสุภาณุกูล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พันธนิกิตติ	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายบุรัช อุ่นคำ	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายกำธร ปัญญาพรวิทยา	ส๗.4939
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์	
นางวรินทิพย์ งามองอาจ	
หัวหน้างานนักพัฒนาการ	
นายจิตวุฒิ ลายแต้ม	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐฐา ศุศรี	ภพ.ก.43803
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	ส๗.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจริญ กลิ่นจีนกง	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกลินทร์	ส๗.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกียรติ ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัตนะศิริ	ส๗.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโรจน์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลามุลวิรากรณ	วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ทักษิณ ศิริสิทธิ์อนากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐานของ

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงระบบ

มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก (3)

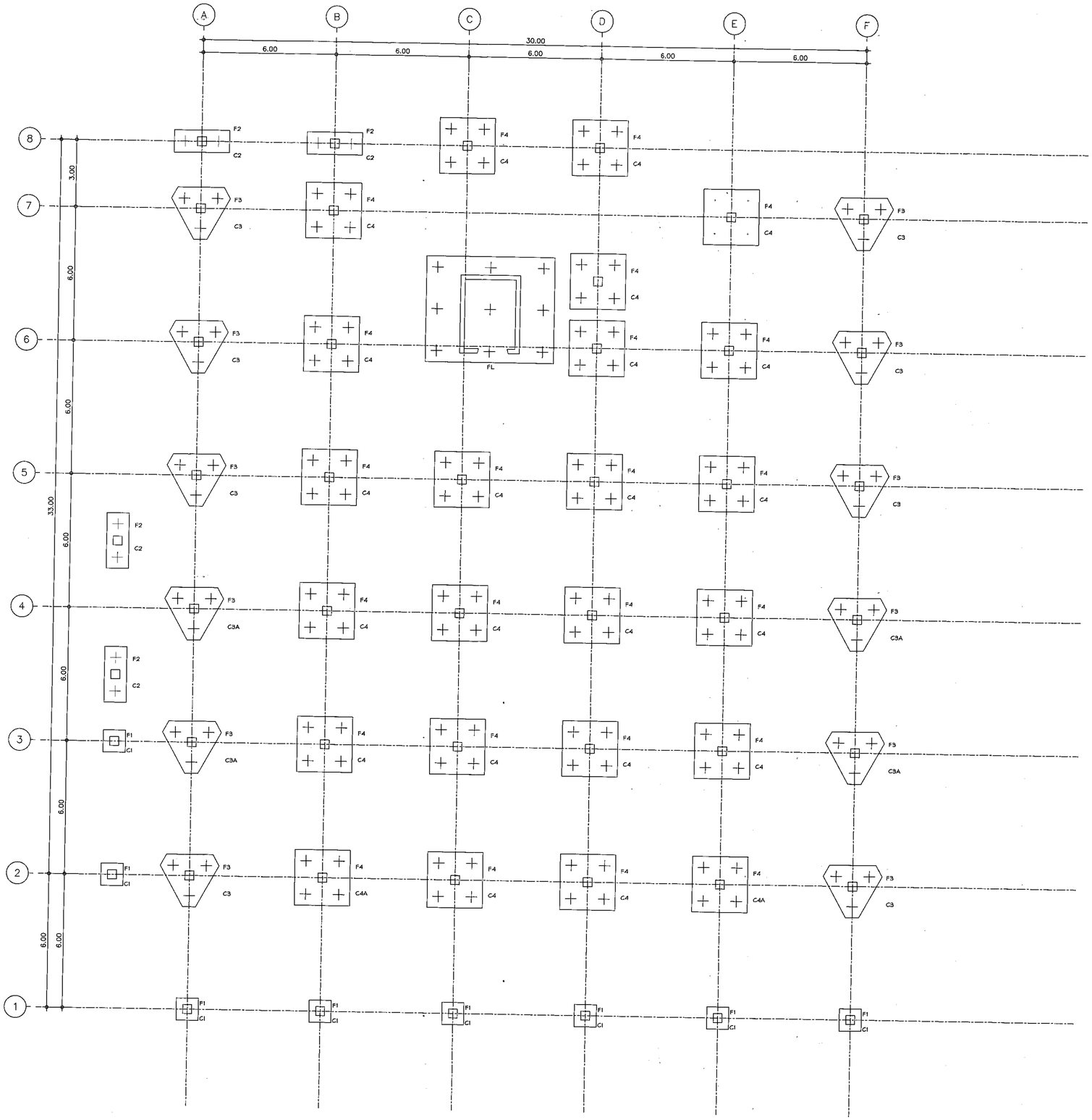
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่	จำนวน
10946	41 S-64	108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงและหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนฐานราก
มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นส.สุดารัตน์ เทพลูกหญ้า วิศวกรโยธา
นายเกรียงศักดิ์ อุดร์ดำ งานโครงสร้าง
นางวิรัชนี งามสองใจ งานสิ่งแวดล้อม
นายสิทธิชา อุดร์ดำ งานไฟฟ้า
นายเจริญ เทพดร งานสื่อสารฯ
นายเอกนิติ กลิ่นสังข์ งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายประชา อุดร์ดำ ส.ส.ก.1157
น.ส.สุดารัตน์ เทพลูกหญ้า ภ.ส.ก.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุรสิทธิ์ จันทร์ศักดิ์ ส.ส.ก.1302
วิศวกรโยธา
นายเกรียงศักดิ์ อุดร์ดำ กย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาครรชิตา สย.4939
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายสิทธิชา อุดร์ดำ กพ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พิมพ์เกตร สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเอกนิติ กลิ่นสังข์ กก.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสิยกร สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายวิโรจ ตวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมชัย ธรรมรัตนะศรี สส.164
ประธานโครงการ
นางประชา อุดร์ดำ ส.ส.ก.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลอรี ลาบุตรีธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย พิริยะโยธิน)
รองอธิบดีที่ได้รับมอบหมายปฏิบัติราชการแทน
ผู้ตรวจราชการกระทรวง

แบบมาตรฐาน
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
แปลนฐานราก

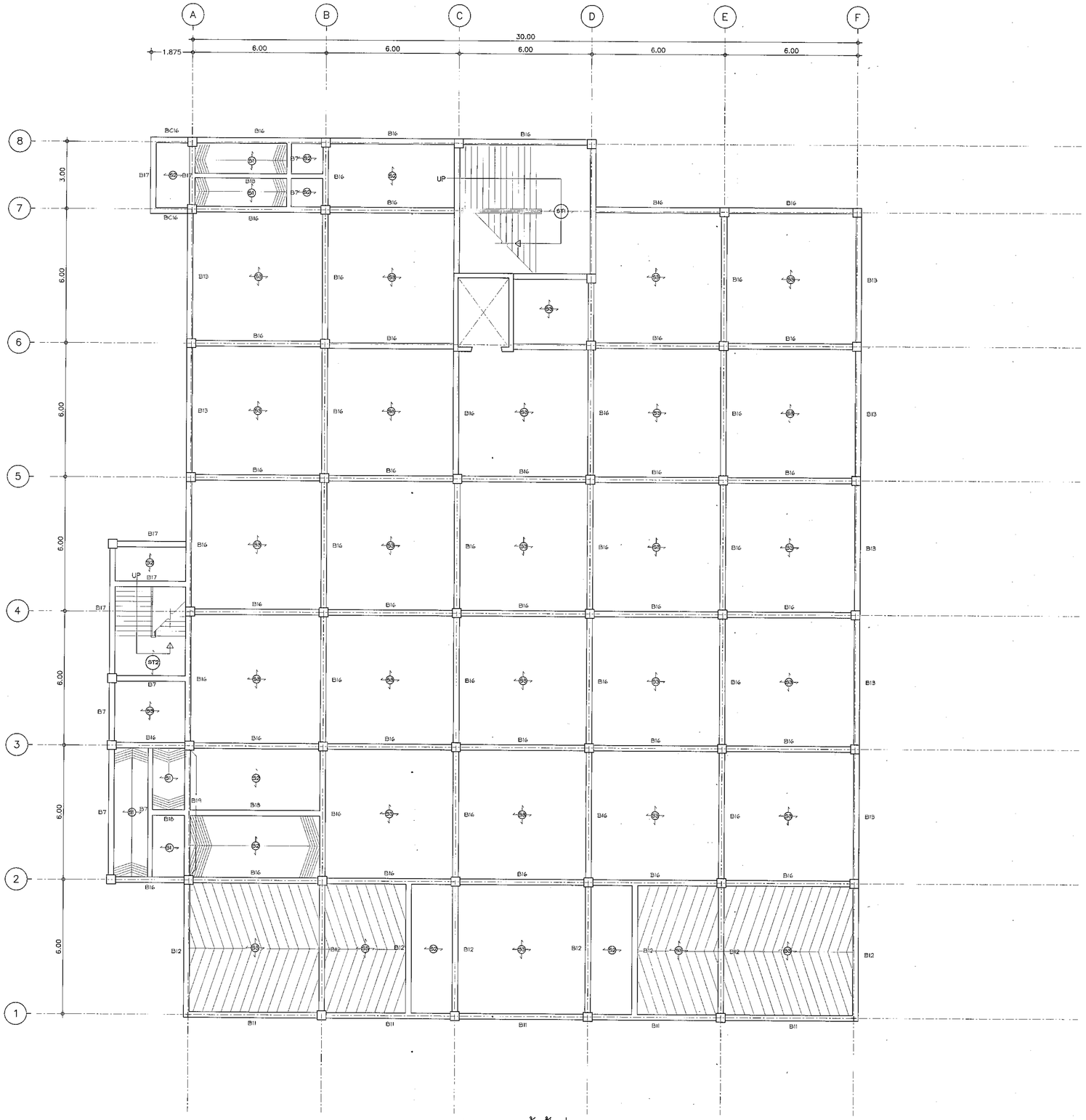
แบบมาตรฐานที่ 10946
แผ่นที่ 42 S-05
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ยื่นขออนุญาตก่อสร้าง วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดัดแปลงจากแบบมาตรฐานที่มีอยู่เดิม
ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือดัดแปลงโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน - ชั้นชั้นที่ 1

1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.อภูสิทธิ์ เทพญาณภูล	รายละเอียดงานสถาปัตยกรรม
นายชูชาติ ลูเฮ้า	งานโครงสร้าง
นายวิชิตชัย งามสองใจ	งานไฟฟ้าและสื่อสาร
นายณัฐพล คูศรี	งานสุขาภิบาล
นายเจริญ เกษตร	งานปรับอากาศและระบายอากาศ
นายเทพไท้ กลับอักษร	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.อภูสิทธิ์ เทพญาณภูล ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายบวศล พลับพลึงดี ส-สย.1302	
วิศวกรโยธา	
นายชูชาติ ลูเฮ้า สย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ บัญญาพจริยา สย.4939	
นักเทคนิค/นายช่างศิลป์	
นางวิชิรินาถ งามสองใจ	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายอัครเชษฐ์ สายแสง ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอัฐยา ศูศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิษฐ์ พันธุ์เกษร ลฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจษฎ์วัฒน์ กลับอักษร ภว.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย โกลิษฐ์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีชา สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรักษ์ศรี สธ.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลิศ สายสุดสงวน วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายละไม ทิวสิทโนนกอก)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ผู้ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนคาน - ชั้นชั้นที่ 1

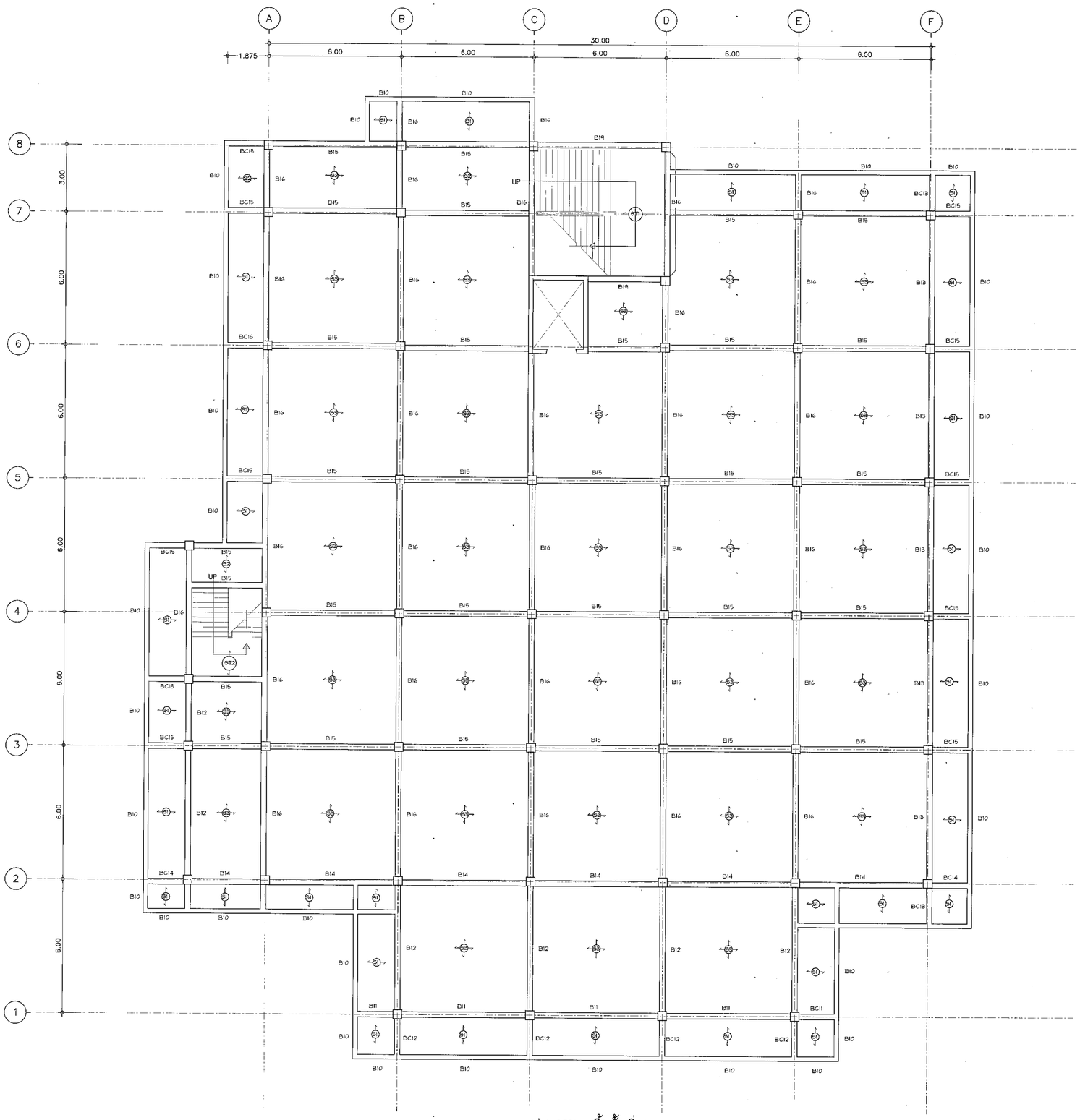
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่ 43 S-06
10946	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งใหญ่	วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นการดัดแปลงจากแบบมาตรฐานที่ได้รับรองแล้ว
ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างจนกว่าจะได้รับอนุมัติ

หมายเหตุ



แปลนคาน -ชั้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

น.ส.กุลธิรา เทพกุลกฤต	งานสถาปัตยกรรม
นายสมุห์ อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นางวิริยิดส์ ระยองใส	งานปริมาณงาน
นายวิญญา อุดรี	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เทพธร	งานระบบสื่อสาร
นางวรัมภ์ ศรีนิลสิงห์	งานเครื่องกล

ลงชื่อ

นางประจบ อุ่นใจดี	ส-สถ.1157
น.ส.กุลธิรา เทพกุลกฤต	ก-สถ.15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายมุวลด วัลยกิติ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุ่นคำ ภย.53499

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำลี นัฏยกรวิชา สน.4939

สถาปนิก/นายช่างศิลป์
นางวิริยิดส์ ระยองใส

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายอัครเชษฐ์ ลายสมคม ว-สน.'67

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายวิญญา อุดรี ภพ.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสันต์ ฟักผู้เกษม สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ เลิศสิริกรณ์ กก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายอุทัย โกฏินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริตา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมชัย จรณะจันทะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ อุ่นใจดี ส-สถ.1157

ผู้ตรวจการกองแบบแผน
นายเลิศ สว่างศิริกรณ์ วส.1826

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสรชัย เรืองพิลดยศ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนคาน - พื้นชั้นที่ 2

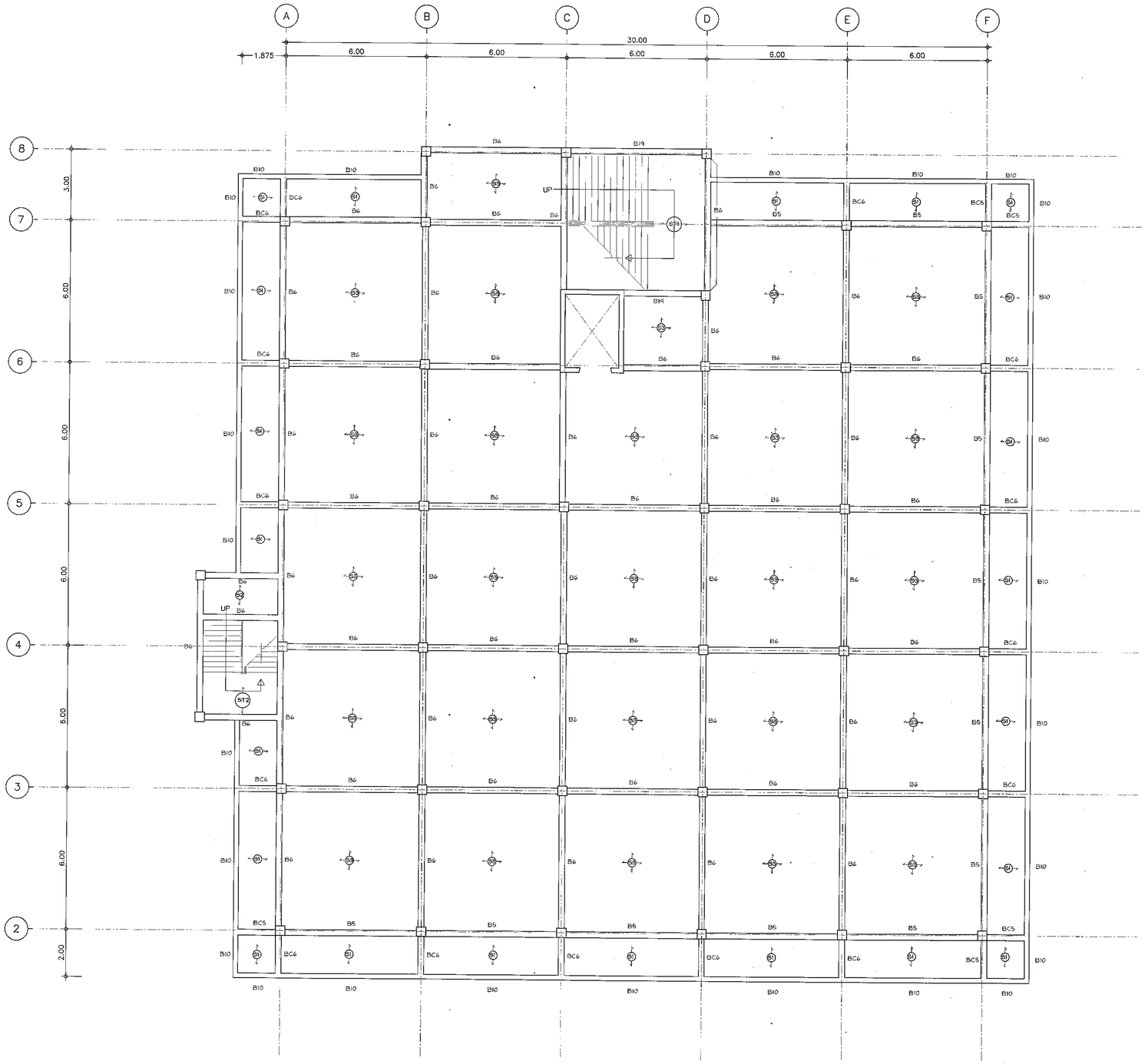
แบบมาตรฐานที่ 10946	แผ่นที่ 44 S-07
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สร้างขึ้นด้วยซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ถูกต้องและจากบริษัทผู้ได้รับอนุญาต
ห้ามนำไปติดตั้งและแจกจ่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนคาน -ชั้นชั้นที่ 3

ขยายส่วน 1:100.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบเรียง	
น.ส.ภูสิรา เทพสุภมณฑล	วุฒิสถาปนิก
นายสุชา อุดำ	วุฒิวิศวกร
นายวิทิพย์ เพลงใจ	วุฒิสถาปนิก
นายวิชา เกตุ	วุฒิไฟฟ้า
นายเจริญ เทพธ	วุฒิสิ่งแวดล้อม
นายเกษม กลิ่นอิทธิ์	วุฒิเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นางประจบ ผู้ใหญ่	ส.ผ.1157
น.ส.ภูสิรา เทพสุภมณฑล	ก.ผ.15247
หัวหน้างานผังการใช้ยกรรม	
นายพูลศล พันนันทิ์	ส.ผ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุดำ	ว.น.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ใยญาพรวิทยา	ส.ผ.4939
นักผังการ/นายช่างศิลป์	
นางวิรัลกร งามยองใจ	
หัวหน้างานนักผังการ	
นายพิศเดช ชุ่ยรุ่ง ล้ายแหลง	ว-ส.ผ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายมีชัยญา ศุดรี	ภฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรเดช พันธุ์เกษร	ภฟท.5238
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจษฎ์ กลิ่นอิทธิพ	ภ.ท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสัมพ์	ส.ก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศรีชา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรักษะศิริ	ส.ผ.184
ประธานโครงการ	
นางประจบ ผู้ใหญ่	ส.ผ.1157
ผู้ดำเนินการก่อสร้างแบบแผน	
นายเสรี ลาบสุดีกรม	ว.ย.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
นั้นหมายถึง นายแพทย์	
ประธานสถาบันสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข	

ชื่อแบบ

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนคาน - พื้นชั้นที่ 3

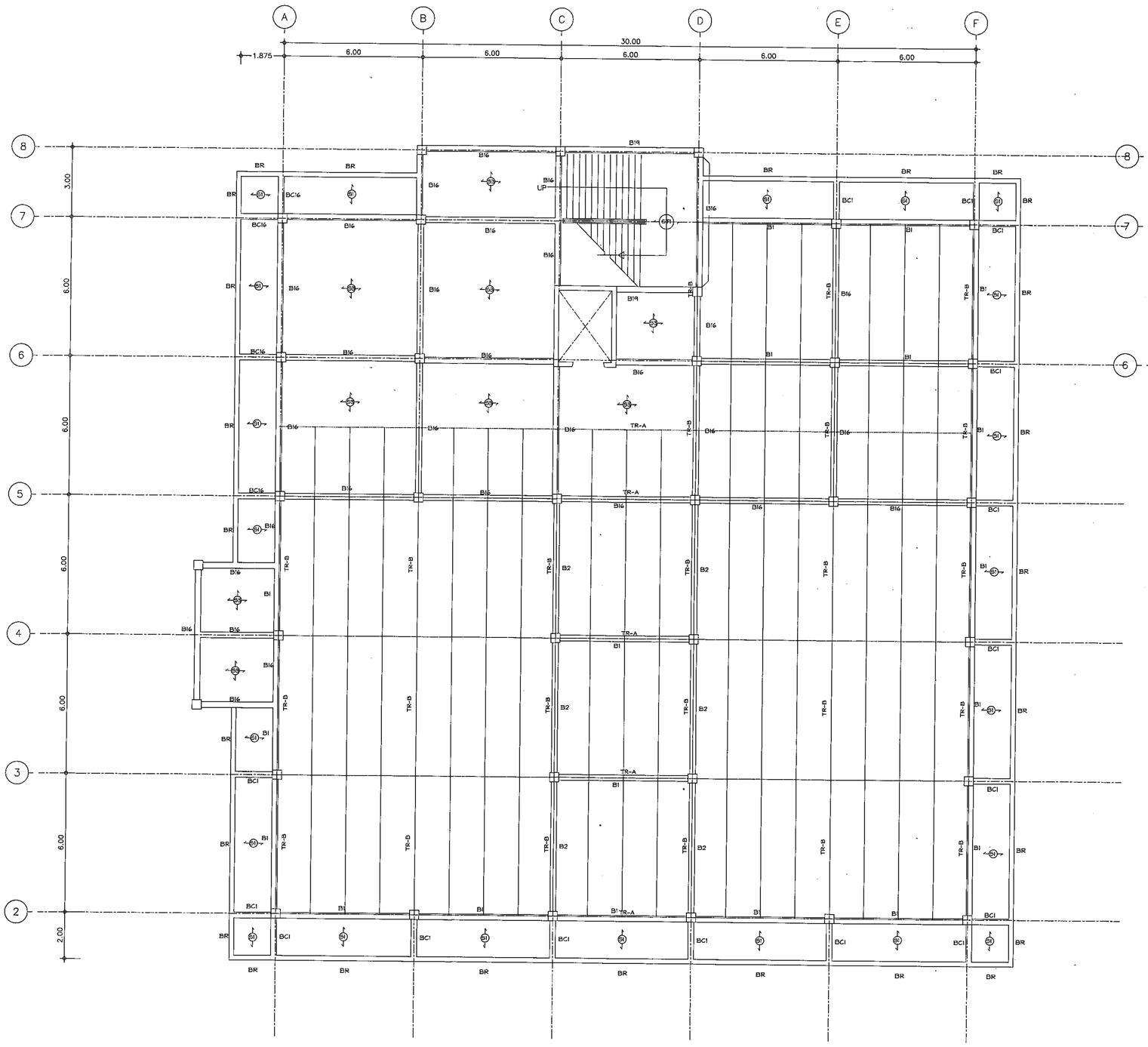
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10946	45 S-08
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ข้อมูลอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2556

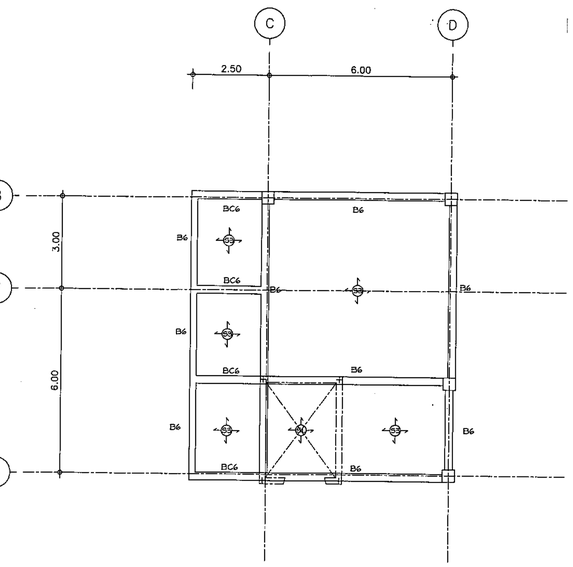
ลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปดัดแปลงและแสดงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนโครงสร้างชั้นหลังคา

มาตราส่วน 1:100.



แปลนโครงสร้างชั้นหลังคาห้องเครื่อง

มาตราส่วน 1:100.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นส.กุลศิรา เทพอุทธัญ	งานสถาปัตยกรรม
นายพูลา ลุงดำ	งานโครงสร้าง
นายวิรัชกิจ งามลอยโล	งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายณัฐดา ดุลรี	งานไฟฟ้า
นายธงชัย เทพคง	งานสิ่งแวดล้อม
นายเอนก กลิ่นมีกลม	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157	
น.ส.กุลศิรา เทพอุทธัญ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายมานพ พัฒนากิติ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณัฐดา ดุลดำ ว.31.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญชาพรวิทยา ส.ย.4939	
นักเขียนแบบ/นายช่างศิลป์	
นางวิรัชกิจ งามลอยโล	
หัวหน้างานนักเขียนแบบ	
นายอัครเชษฐ์ สายแสง ว-สน.67	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐดา ดุลรี ภส.ท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายธงชัย ทิพย์เกษร ภส.ท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวทย์นต์ กลิ่นมีกลม ว.ท.26898	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสมิทธ์ โรจนิมิตร ส.ท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบัลลา สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัตนะวิรี ส.ส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภอุดมทรัพย์ ว.ม.1626	
เลขาธิการแพทยสภา (นายสมชาย หิรัญกิตติคุณ) รองเลขาธิการแพทยสภา ปฏิบัติหน้าที่แทนเลขาธิการแพทยสภา	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนโครงสร้างชั้นหลังคา

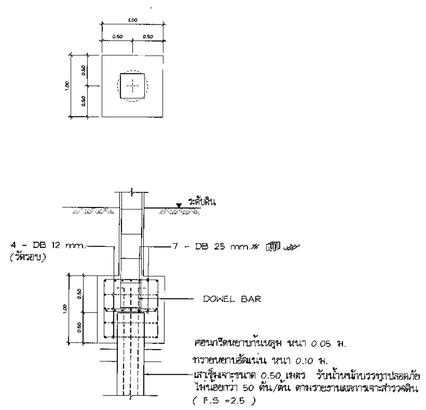
แบบมาตรฐานที่ 10946	แผ่นที่ 16 S-09
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

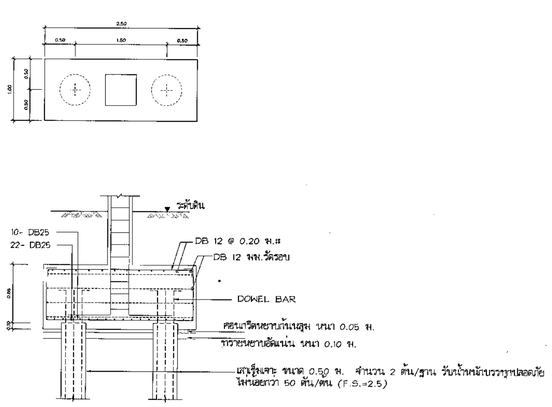
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



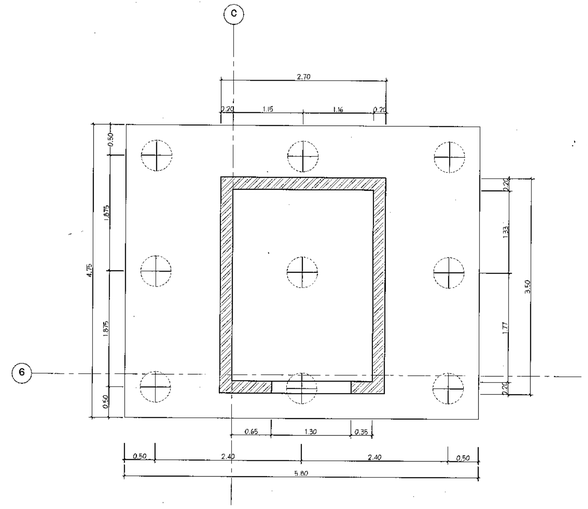
ฐานราก F1

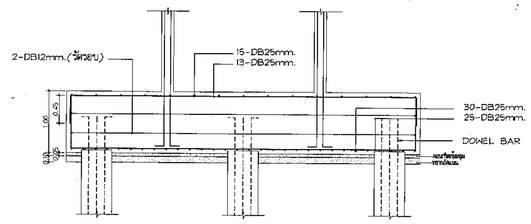
SCALE 1 : 25



ฐานราก F2

SCALE 1 : 25

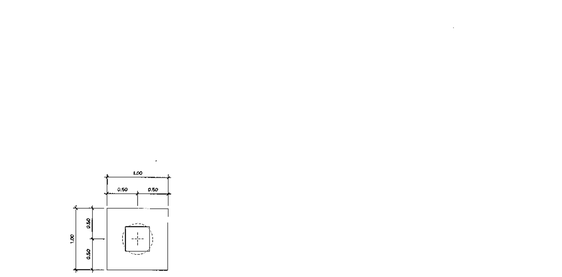




เสาชิ้นละ ขนาด 0.50 m. จำนวน 9 ต้น/ฐาน รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยไม่น้อยกว่า 50 ตัน/ต้น (F.S=2.5)

ฐานราก FLB

SCALE 1:25

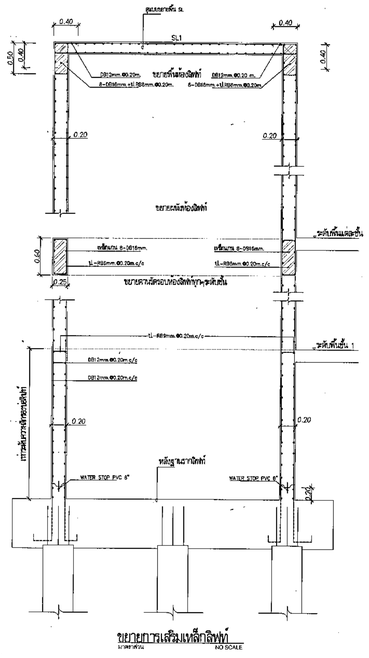


ฐานราก F3

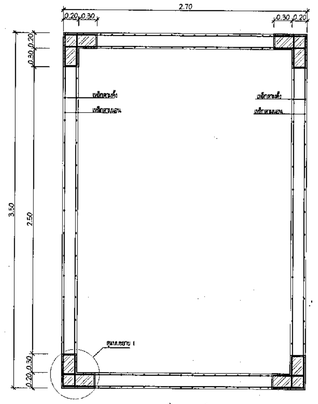
SCALE 1 : 25

ฐานราก F4

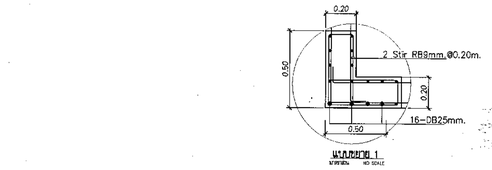
SCALE 1 : 25



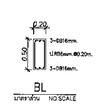
ขยายการเสริมเหล็กลิฟท์



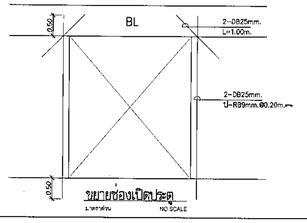
แปลนหลุมลิฟท์



แบบขยาย 1



BL



ขยายช่องเปิดประตู

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.กุลธิรา เทพลุกษสุล ภ-สถ.15247 วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุนค้า สย.53489 วิศวกรโยธา
นายประจง ลูโซ๊ะ ส-สถ.1157 หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญคล หลันทัพดี ส-สถ.1302 หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายอนุชา อุนค้า สย.53489
นายชาตรี ปัญญาพงศ์ษา สย.4939 หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นางวิชิกรณ งามลองใส นักผังเมือง
นายชัชชาติ ปัญญาพงศ์ษา ส-สถ.167 หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายมีชัย อุดรี ภฟก.45603 วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายวิชิตชัย ลาแผลง ว-สถ.167 หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายมีชัย อุดรี ภฟก.45603 วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายวิชิตชัย หัสดุเกษร สจก.5236 วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจษฎ์นท์ กลิ่นภิรมย์ ภท.26896 หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลินทร์ สก.1118 วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิลา ลวางศรี หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก วรชนวัฒนะศิริ สผ.164 ประธานโครงการ
นางประจง ลูโซ๊ะ ส-สถ.1157 ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี สามชุติธรรม วส.1626

ลงชื่อ ..... ผู้อำนวยการกองแบบแผน
(นายเสรี สามชุติธรรม)
ตำแหน่ง นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ
วันที่ ..... กุมภาพันธ์ 2558

แบบอาคารสถานพยาบาล

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายฐานราก

แบบมาตรฐานที่ 10946

แผ่นที่ 47 S-40

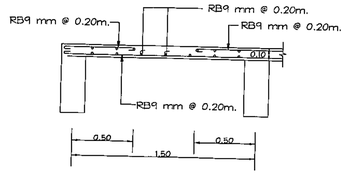
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

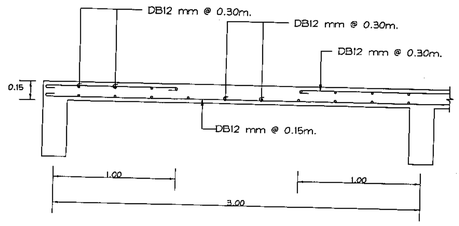
ยื่นแก้ไขเมื่อวันที่ ..... วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดัดแปลงจากแบบมาตรฐานที่ได้รับอนุญาตแล้ว ตามกฎกระทรวงฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

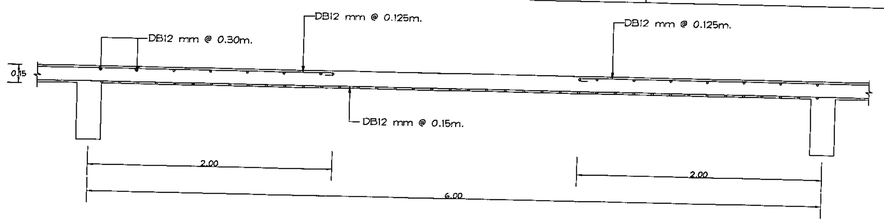
หมายเหตุ



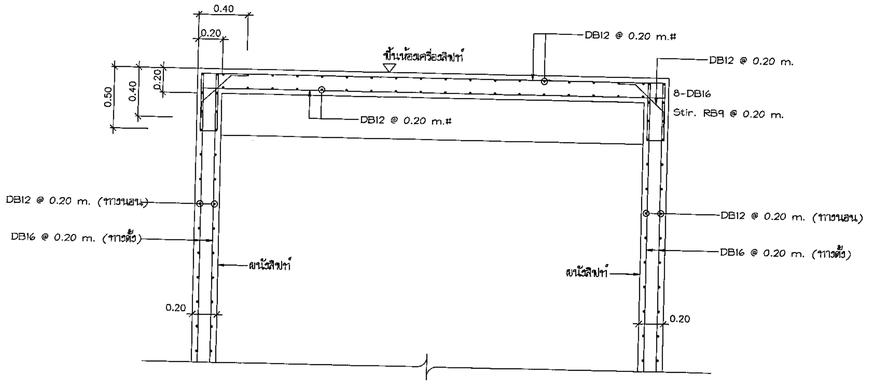
ขยาย S1 (ONE-WAY SLAB)



ขยาย S2 (ONE-WAY SLAB)

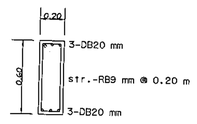


ขยาย S3 (TWO-WAY SLAB)

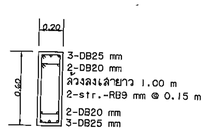


ขยาย SL (ขึ้นห้องเครื่องลิฟท์)

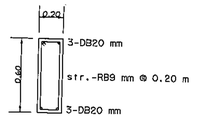
ชั้น \ เสา	C1	C2	C3	C3A	C4	C4A
รับชั้นหลังคา ↑ ขึ้นชั้น 3			8 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 1-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	8 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 1-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)
รับชั้นชั้น 3 ↑ ขึ้นชั้น 2		6 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 1-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)
รับชั้นชั้น 2 ↑ ขึ้นชั้น 1	4 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 1-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	8 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 1-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	14 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	16 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 3-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)	16 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 3-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก)
รับชั้นชั้น 1 ↑ ตอม่อ	6 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 1-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก) C1	10 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 2-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก) C2	16 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 3-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก) C3	16 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 3-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก) C3A	20 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 4-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก) C4	20 - DB25 mm.(เหล็กยืน) 4-RB9มม. @ 0.20 (เหล็กปลอก) C4A



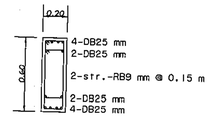
B1



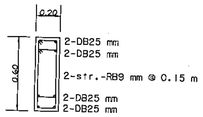
B1C



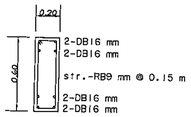
B2



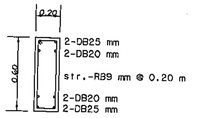
B3



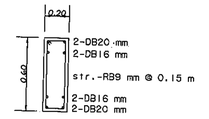
B4



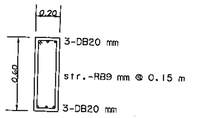
B7



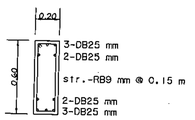
B8



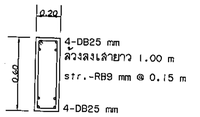
B9



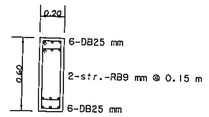
B10



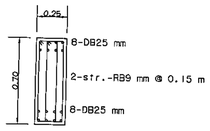
B11,12



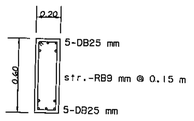
B17



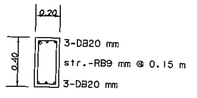
B18



B19



B20



BR

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ	
นายภูเทิง เหมสุวรรณ์	งานสถาปัตยกรรม
นายณรา ภูเต็ก	งานโครงสร้าง
นางวิมิตร์ กรมดวิล	งานไฟฟ้าฯ
นายเกียรติ ภูศรี	งานไฟฟ้า
นายเกรียง เหมหงษ์	งานสิ่งแวดล้อม
นายวสันต์ กลิ่นลักษณ์	งานเครื่องกล
ผู้ตรวจสอบ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.กุลวิไล เกษณุกรณ์กุล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูเทิง เหมสุวรรณ์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายณรา ภูเต็ก	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเริง นิฐาพรวิทยา	ส.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นางวรัชญ์วรัณ งามสองใจ	
หัวหน้างานนโยบายการ	
นายจิรเมธ ลาดแผลง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณรา ภูเต็ก	ภพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสันต์ พันธุ์เกษร	ลพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเกรียง กลิ่นลักษณ์	ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใบลินทร์	ลพก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายกิตา สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมจันทะศรี	ลพ.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุขีธรรม	วฐ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายกฤช ไวทยการ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทน	

แบบโรงพยาบาล

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

ชื่อชุดของแบบ

แบบขยาย ตอม่อ-เสา-คาน และพื้น

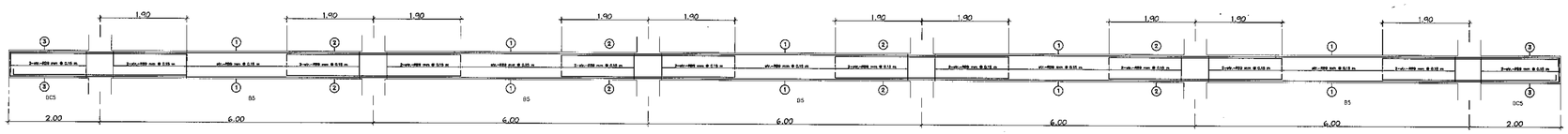
แบบแปลนเลขที่	แผ่นที่ 48
10946	จำนวน 108

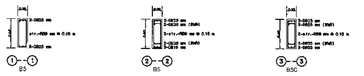
แก้ไขครั้ง

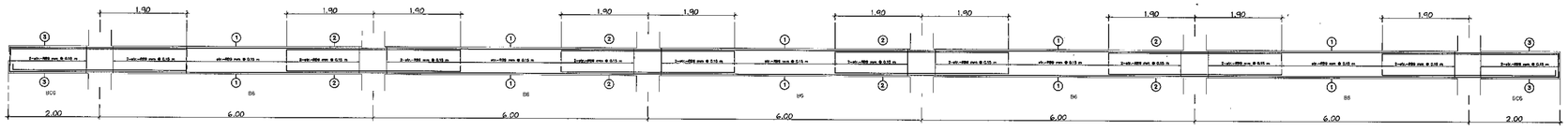
ชื่อแก้ไขเพิ่มเติม	วันที่
	กันยายน 2558

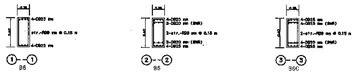
แบบของข้าพเจ้าเป็นงานได้สัดส่วนตามหลักวิชาชีพวิศวกรรม
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

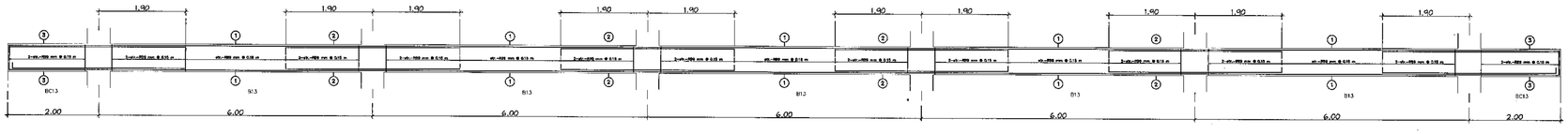
หมายเหตุ

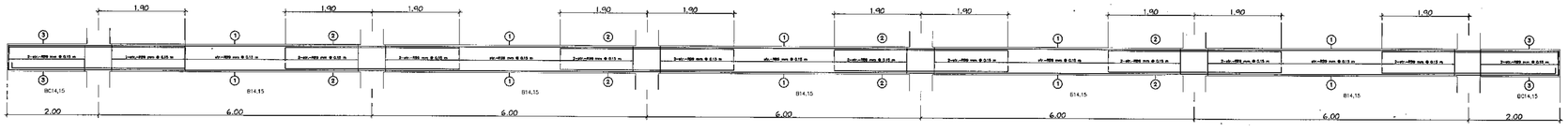


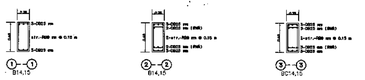


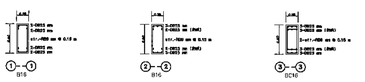


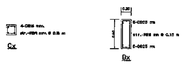


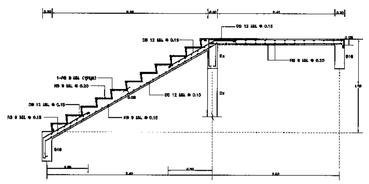




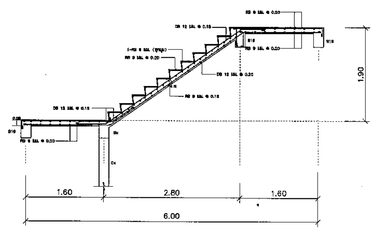




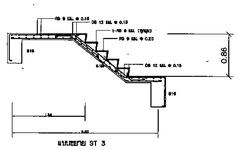




แบบขยาย ST 1



แบบขยาย ST 2



แบบขยาย ST 3

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ภัทรา เหลืองหมั่ง — งานออกวิศวกรรม
นายสุรา ภูต่ำ — งานโครงสร้าง
นางวิรัณย์ งามเอกใจ — งานสิ่งแวดล้อม
นายอัฐฤา ภูศรี — งานไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เกษร — งานสื่อสารโทรคมนาคม
นายเทพินท์ กลิ่นสิทธิ์ — งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายประจง ลุ่ไพรี ส-สถ.1157
น.ส.ภูสุดารัตน์ เทพผู้กล้าชาญ ภ-สถ.15247

หัวหน้างานออกวิศวกรรม
นายบุญชล พลับพลึก ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอนุสรา ภูมิน้ำ วย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาลรี ปัญญาดงวิทยา สย.4939

ผู้ตรวจสอบการออกแบบ
นางวิชิกกณ งามเอกใจ

หัวหน้างานสัมพันธภาพ
นายอัครเชษฐ์ ลายแสง ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอัฐฤา ภูศรี ภท.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรเดช หันตุ้งกง สภ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเทอดนัด กลิ่นสิทธิ์ ภท.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สภ.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริดา ลว้างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมเด็จ อรรฆวัตนศิริ สภ.164

ประธานโครงการ
นายประจง ลุ่ไพรี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นาย.ศรี ลวยสุจิรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ในระหว่าง รักษาราชการแทน
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบขยายงาน

แบบขยายลาน - บันได

แบบมาตรฐานที่ 10946

แผ่นที่ S-19

จำนวน 108

แก้ไขแบบ

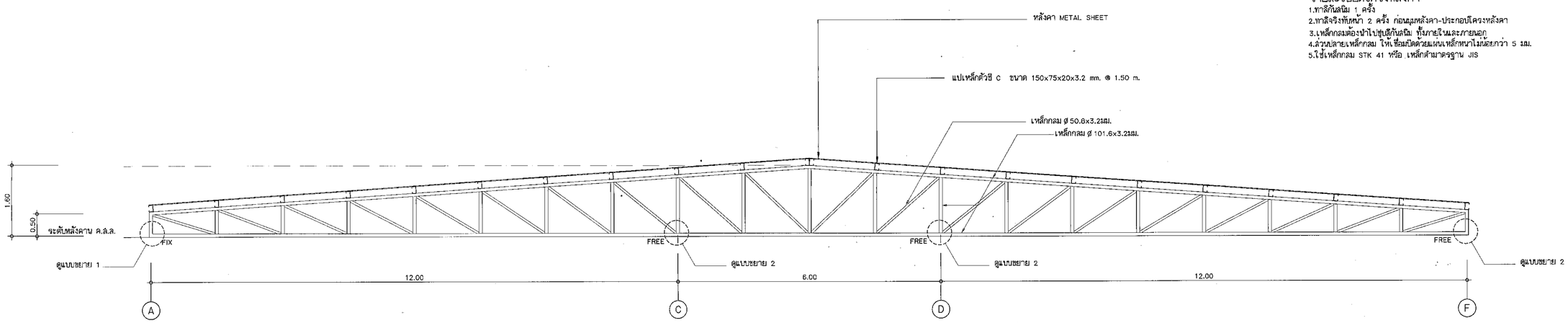
ชื่อแก้ไขแบบ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ก่อนแบบแก้ไขเป็นที่เรียบร้อย

หมายเหตุ

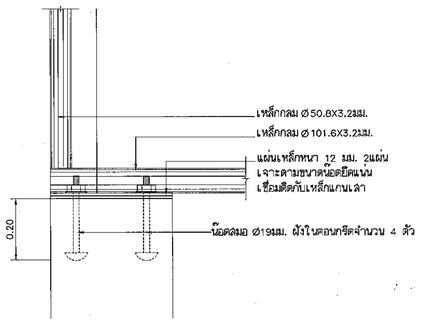
รายละเอียดโครงหลังคา

1.ทาสีกันสนิม 1 ครั้ง
2.ทาสีจริงทับหน้า 2 ครั้ง ก่อนยกหลังคา-ประกอบโครงหลังคา
3.เหล็กกลมต้องนำไปขุดสีกันสนิม ทั้งภายในและภายนอก
4.ส่วนปลายเหล็กกลม ให้เชื่อมปิดด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
5.ใช้เหล็กกลม STK 41 หรือ เหล็กสามาตรฐาน JIS

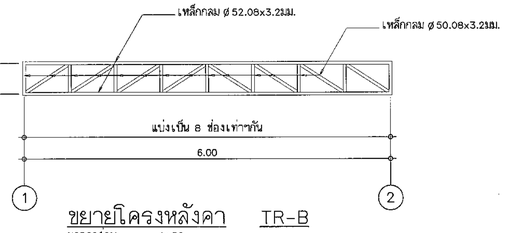


ขยายโครงหลังคา TR- A

มาตราส่วน 1:50

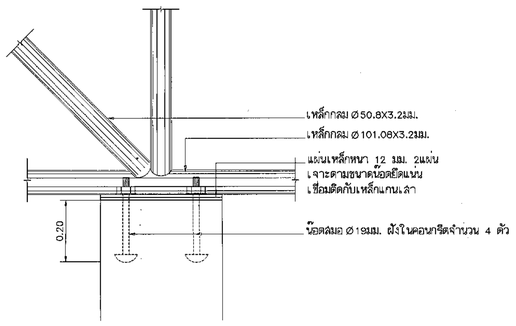


แบบขยาย 1
FIX

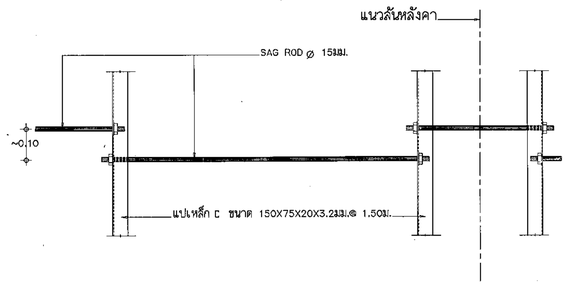


ขยายโครงหลังคา TR-B

มาตราส่วน 1:50

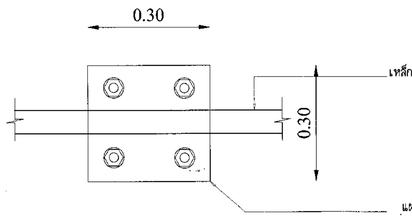


แบบขยาย 2
FREE

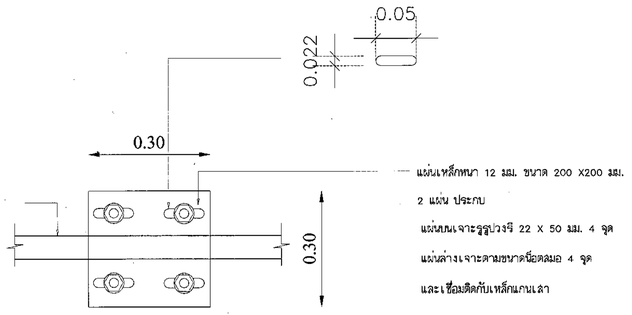


แปลนการติดตั้ง SAG ROD

แปเหล็กกลม 48.6x3.2มม.



แบบ FIXED END



แบบ FREE END

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นางสุธิรา เทพลูกหญ้า	วิศวกรโยธา
นายบุญชัย อุนคำ	วิศวกรโยธา
นายวิรัช งามสงวน	วิศวกรโยธา
นายวิชญา ศุภรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เทศร	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นาย.เธียร กลิ่นจันทร์	วิศวกรเครื่องกล
ตรวจแบบ	
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157	
น.ส.ภูสิริรา เทพลูกหญ้า ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนิกิตย์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุนคำ ว.ย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำศรี ปัญญาพรวิทยา ส.ย.4939	
นักพัฒนาการ/นายช่างสิ่งแวดล้อม	
นางวิชิกาณ งามสงวน	
หัวหน้างานนโยบายการ	
นายพิชาโชติ ล้ำเมฆแดง ว-สม.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายชัยยา ศุภรี ภ.ฟ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายพรสิทธิ์ พินิจเกษร ส.ฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นาย.วชิรัตน์ กลิ่นจันทร์ ภ.ก.28896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายดุ๊ชัย โกลิงพร ส.ก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายสมิตา ล้วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสงวัก อรรถรัตนะศิริ ส.ส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลรี ลาบุตรวรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
นายสมชาย กิจรุ่งเรืองศิริ	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบของอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบที่แสดงในแบบ

แบบขยาย TR-A และ TR-B

แบบมาตรฐานที่ 10946	แผ่นที่ 50 S.50
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

ผลงานนี้ถือเป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามมิให้ผู้ใดทำซ้ำดัดแปลงหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 1

ข้อกำหนดทั่วไป

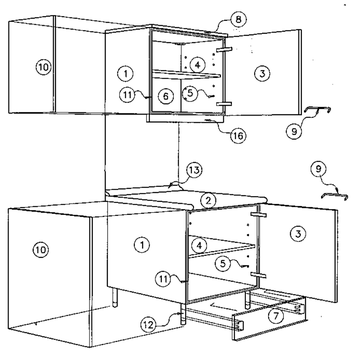
1. แผ่น TOP,บัวหลังตู้,บัวบังไฟ,บัวผนังกันน้ำ,แผ่นไม้อัดปิดชายหน้าตู้ ให้ใช้เป็นแผ่นเดียวปิดตลอดแนวตู้ ตามความยาวมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ช่วงต่อของแต่ละแผ่นให้ต่อยย่างเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่าง
2. ในกรณีที่ครุภัณฑ์มี SINK ให้บุกระเบื้องขนาด 8"x 8" หรือ 12"x 12" หรือตามระบุในแบบ ที่ผนังความยาวตลอดแนวตู้-ลูงจรดใต้ตู้แขวน หรือ 60 ซม.สำหรับตู้ที่ไม่มีตู้แขวน (เลือกสีขณะกอลร้างโดยผู้ออกแบบ)
3. ให้ปิดแผงด้านจบตู้ทุกชุด(ด้านที่ไม่ติดผนัง) ตามแบบขยาย
4. ให้ใส่มือจับพร้อมกุญแจล็อคทุกช่วงบานตู้ ยกเว้นตู้ที่มีอ่างล้างและบานตู้ช่วงบนที่สูงเกินระดับ 2.00 เมตร ไม่ต้องใส่กุญแจล็อค-หรือตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ
5. ขนาดของครุภัณฑ์ที่แสดงในแบบเป็นขนาดโดยประมาณ ครุภัณฑ์ที่จะดำเนินการติดตั้งทุกชิ้น ให้วัดขนาดจากสถานที่จริงก่อนดำเนินการรวมทั้งวัดขนาด อุปกรณ์ต่างๆที่จะนำมาติดตั้งภายหลังด้วย เช่น ตู้เย็น โทรทัศน์ ฯลฯ
6. อุปกรณ์ภายในห้องทดลอง(LAB) เช่น ละดือฮ่าง-อุปกรณ์ดักกลิ่น (P-TRAP) ให้ใช้ชนิดทนกรด ทนด่าง โดยนำตัวอย่างเสนอคณะกรรมการเพื่ออนุมัติ
7. ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องงานครุภัณฑ์ทุกชนิด ต้องผ่านความเห็นชอบ จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือมัณฑนากร ก่อนดำเนินการติดตั้ง และจะต้องปฏิบัติตามรูปแบบวิชาช่างที่ถูกต้อง ให้ปราณีตเรียบร้อย

รายการอ่าง

1. อ่างสเตนเลส 1 หลุม หรือ 2 หลุม พร้อมที่พักจาน (ที่พักจานซ้ายขวาตามตำแหน่งที่ระบุในแบบขยายครุภัณฑ์) หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. พร้อมรูระบายน้ำ และดือฮ่างขนาดใหญ่ ผลิตภัณฑ์เช่น SWEETHOME หรือคุณภาพเทียบเท่า-และอุปกรณ์ดักกลิ่น (P-TRAP) ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม
2. อ่างเคลือบขาว ขนาดประมาณ 17"x20"x9" รุ่น C-5201 หรือเทียบเท่า และขนาดประมาณ 19"x24"x10" - รุ่น C-5241 หรือเทียบเท่า ผลิตภัณฑ์เช่น COTTO หรือ AMERICAN STANDARD หรือคุณภาพเทียบเท่า (พร้อมละดือฮ่างและอุปกรณ์ดักกลิ่น P-TRAP ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม)
3. ก๊อกน้ำ มีข้อต่อแบบงวง เปิด-ปิดด้วยก้านปัดด้วยข้อลอก no. TS 116 B15 ผลิตภัณฑ์เช่น TOTO, COTTO,- AMERICAN STANDARD หรือคุณภาพเทียบเท่า
4. อ่างและอุปกรณ์ ที่ให้ในห้องทดลอง (LAB) ตามกำหนดให้ในแบบ

รายละเอียดอุปกรณ์และกุญแจล็อคที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่

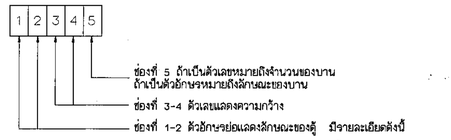
1. การประกอบตัวตู้ ใช้เดือยไม้ อัดประกอบแบบถอดไม่ได้ และเพิ่มความแข็งแรงด้วยการยิงลูกรู DIRECTA
2. แผ่น TOP พาร์ติเคิลบอร์ด ชนิดกันความชื้นหนา 28 มม. และหนา 25 มม.(ดูแบบขยาย)ขอบมนโค้ง บุผิวด้วยลามิเนท-หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หรือระบุในแบบขยายเป็นอย่างอื่น
3. บานทึบ, บานเกล็ด, บานกรอบกระจก, หน้าบานลิ้นชัก พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง หรือตามแบบขยาย ด้านหน้าบุผิวด้วย ลามิเนท หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง สีและลายเลือกขณะก่อลร้าง ด้านหลังบุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งลองด้าน
4. บานพับตู้ทั้งหมดเป็นโลหะทั้งชุดอย่างดี มีลปริงในตัวเปิดได้ 100 องศา ความหนาเหล็กไม่ต่ำกว่า 1.2 ม.ม.
5. บานพับข้อลอก สำหรับบานเปิดลับทำด้วยโลหะพร้อมลปริงอย่างดี
6. รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนกระจก รางเลื่อนอลูมิเนียม.พร้อมกุญแจล็อคที่กรอบรางอลูมิเนียม
7. รางลิ้นชัก ทั่วไปเป็นโลหะเคลือบอิพ๊อกซี่สีขาว ความหนาเหล็กรวมชุบไม่ต่ำกว่า 1.2 มม.
8. ราวแขวนเสื้อโลหะชุบนิคเกิลพร้อมขารองปลายท่อ
9. มือจับ ตัวซิลเตนเลล, ตัวซิโลหะชุบโครเมี่ยม หรือตามรายละเอียดในแบบขยาย ของ HAFELE หรือ CONFURN หรือ PUMAR หรือเทียบเท่า
10. อุปกรณ์ปุ่มรับชิ้น ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
11. อุปกรณ์สำหรับแขวนตู้ยึดติดผนังอย่างดี ลามารถปรับปรับได้จากภายในตู้ NO.290.00.701 ผลิตภัณฑ์เช่น HAFELE หรือคุณภาพเทียบเท่า
12. กุญแจล็อคลิ้นชักและบานตู้เลื่อมขอบ ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
13. กุญแจล็อคบานตู้ทับขอบ ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
14. กลอนล็อคบานตู้เลื่อมขอบ ทำด้วยโลหะชุบนิคเกิล
15. กุญแจล็อคลิ้นชัก ชนิดล็อคตลอด
16. ช่องระบายอากาศของบานเกล็ดให้ใช้ VENTILATION GRILL (PLASTIC) ขนาดปรุระมาณ กว้าง 12 ซม. ยาว 22.5 ซม. NO.571.55.352 ผลิตภัณฑ์เช่น HAFELE หรือคุณภาพเทียบเท่า
17. รายละเอียดอุปกรณ์และกุญแจล็อคที่ใช้ในรายการประกอบตู้ ตามรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตราฐาน ของกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข



รายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่)

1. ตัวตู้ โครงไม้เนื้อแข็ง (ไม้จำปา, ไม้ลยา, ไม้ตะแบก) ขนาด 12x45 มม. แบบจ้อย อบแห้งทำเป็นโครงกรุด้วยไม้อัดยาง 4 มม. บุทับด้วยลามิเนท ลีขาวทั้งลองด้าน ลวนที่เห็นบุลามิเนทลีเหมือนหน้าบาน ลวนที่เห็นโครงให้ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. ลีเหมือนหน้าบานตู้ (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน หรือ ปิดขอบด้วยไม้จริงทำลีเหมือนบานตู้ ความหนาโดยรวมของแผ่นไม่น้อยกว่า 18 มม.
2. แผ่น TOP พาร์ติเคิลบอร์ด ชนิดกันความชื้นหนา 28 มม. และหนา 25 มม. ขอบมนโค้ง บุผิวด้วยลามิเนท-หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง ด้วยระบบ HIGH PRESSURE หรือระบุในแบบขยายเป็นอย่างอื่น
3. หน้าบาน :
   3.1 บานทึบ/หน้าบานลิ้นชัก พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง ลีและลายเลือกขณะก่อลร้าง ด้านหลังบุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ลีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งลองด้าน ปิดขอบบนล่างด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน
   3.2 บานเกล็ด พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ชนิดตัดโค้ง ลีและลายเลือกขณะก่อลร้าง ด้านหลังบุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ลีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งลองด้าน ปิดขอบบนล่างด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน เจาะเป็นช่องฝัง VENTILATION GRILL (PLASTIC) ลีเลือกขณะก่อลร้าง ภายในกรุด้วยตาข่าย PVC. กันแมลง
   3.3 บานกรอบกระจก พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. ขอบมนโค้ง ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8มม. ชนิดตัดโค้ง ลีและลายเลือกขณะก่อลร้าง ด้านหลังบุด้วยพลาลติกลามิเนท หนา 0.8 มม. ลีขาว ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งลองด้าน ปิดขอบบนล่างด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน เจาะเป็นกรอบติดกระจกใส หนา 5 มม. เดินลิ้วด้วยไม้จริงโดยรอบกรอบ พ่นลีเหมือนกรอบบาน
   3.4 บานเลื่อนกระจกใส กระจกใสหนา 6 มม. ลบขอบมุมโดยรอบ ใช้รางเลื่อนอลูมิเนียมชนิดลูกปืน มีกุญแจล็อคได้
4. ขึ้นติดลายและขึ้นปรับระดับ โครงไม้เนื้อแข็ง (ไม้จำปา, ไม้ลยา, ไม้ตะแบก) ขนาด 19x45มม. แบบจ้อย อบแห้งทำเป็นโครงกรุด้วยไม้อัดยาง 4 มม. บุทับด้วยลามิเนท ลีขาวทั้งลองด้าน ลวนที่เห็นโครงให้ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. ลีขาว (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน หรือ ปิดขอบด้วยไม้จริงทำลีขาว ความหนาโดยรวมของแผ่นไม่น้อยกว่า 18 มม.
5. ปุ่มรับขึ้นโลหะชุบนิเกิล
6. แผ่นหลังตู้ ไม้อัดยาง 4 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทลีขาว ทั้งลองด้าน ไม่มีรอยต่อ
7. ไม้ปิดขาตู้ ไม้อัดยาง 10 มม. ชนิดกันน้ำ บุด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. เปิดทำความละอาดได้ตู้ได้ และมี PVC. รองที่ขอบด้านล่าง เพื่อป้องกันความชื้นและการซึมผ่านของน้ำ
8. ไม้ปิดบนตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนา 19 มม.บุลามิเนททั้งลองด้าน ลีขึ้น ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC. หนา 2 มม.
9. มือจับ ตัวซิลเตนเลล, ตัวซีโลหะชุบโครเมี่ยม หรือตามรายละเอียดในแบบขยาย
10. แผงตัวจบตู้ ในกรณีที่ด้านข้างของครุภัณฑ์อยู่ในส่วนที่ลามารถมองเห็นได้ ให้ปิดด้วยแผงปิดตัวจบตู้ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. บุด้วยลามิเนทลีเหมือนหน้าบาน ลบมุมม.ม ติดขอบด้วย PVC.หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน ขนาดตามด้านข้างของครุภัณฑ์นั้นๆ
11. ติดปุ่มยางกันกระแทก ระหว่างบานและขอบตู้
12. ขาตู้พลาลติกปรับระดับได้ ความลูงประมาณ 10-15 ซม. รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กก./ขา (ในกรณีที่ตู้มีความยาว 0.80 ม. ขึ้นไปให้เพิ่มขาเป็น 5 ขา)
13. บัวผนังกันน้ำ PVC.หนา 4ซม. (ในกรณีที่ TOP เป็นหินแกรนิต ให้ปั้หินแกรนิตชนิดเดียวกับ TOP บุที่ผนังเป็นบัวกันน้ำลูง 10 ซม. พร้อมเจียรขอบลบมุม ตลอดแนวทุกด้านที่ตู้ติดผนัง)
14. SEAL แผ่นปิด ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. เคลือบด้วยเมลามีน ลีขาวทั้งลองด้าน ปิดทับด้วยไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. บุผิวด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. ลีเหมือนหน้าบาน
15. กล่องลิ้นชัก ไม้อัดยาง 15 มม. บุทับด้วยลามิเนท ลีขาวทั้งลองด้าน ลวนที่เห็นโครงให้ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม.ลีขาว (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน หรือ ปิดขอบด้วยไม้จริงทำลีขาว
16. ไม้บังไฟ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ดหนา 16 มม. กว้าง 7 มม. ปิดด้วยแผ่นลามิเนทหนา 0.8 มม.ทั้งลองด้าน ลีเดียวกับ-หน้าบานเปิด ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม.ลีเดียวกับลามิเนต (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน

รายละเอียดการอ่านรหัส



B	= BASE UNIT	ตู้วางพื้น
BD	= BASE DRAWER UNIT	ตู้ลิ้นชัก
BS	= SINK BASE UNIT	ตู้ซิงค์
BC	= BASE CORNER UNIT	ตู้วางพื้นเข้ามุม
BO	=	ตู้วางพื้นโล่ง
W	= WALL UNIT	ตู้แขวนลผนัง
WO	=	ตู้แขวนลผนังโล่ง
TL	= TALL LOCKER UNIT	ตู้ล็อคเกอร์
K	=	บานกลีด
G	= GLASS	บานกระจก
D	= DOOR	หน้าบาน
DS	= DESK	โต๊ะ
DC	= DESK COMPUTER	โต๊ะพร้อมขึ้นวาง KEY BOARD
T	= TALL UNIT	ตู้ลูง
TO	=	ตู้ลูงโล่ง
SL	= SEAL	แผ่นปิด

แบบขยายแผงปิดตัวจบตู้

แผงปิดตัวตู้พื้น, ตู้แขวน, ตู้ลูง (ด้านข้างของตู้) ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. ส่วนที่เห็นให้หุ้มด้วยพลาลติกลามิเนท หนา 0.8 มม. ลีเหมือนหนาบาน ลบมุมมน ติดขอบด้วย PVC.หนา 3 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน ขนาดตามด้าน ข้างของครุภัณฑ์นั้น ๆ

	สารบัญงานมัณฑนศิลป์
ID-01	ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ 1
ID-02	ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ 2
ID-03	แปลนที่ครุภัณฑ์ชั้นที่ 1
ID-04	แปลนที่ครุภัณฑ์ชั้นที่ 2
ID-05	แปลนที่ครุภัณฑ์ชั้นที่ 3
ID-06	รายการครุภัณฑ์ (1)
ID-07	แบบขยายครุภัณฑ์ T-01,T-02,T-03,C-01,C-02,C-03,C-04
ID-08	แบบขยายมาตรฐานครุภัณฑ์ B-01.X
ID-09	แบบขยายครุภัณฑ์ B-01.1 ถึง B-01.7
ID-10	แบบขยายครุภัณฑ์ B-02.1 ถึง B-02.3 , B-06.1 , B-06.2
ID-11	แบบขยายครุภัณฑ์ B-03.1 ถึง B-03.8
ID-12	แบบขยายครุภัณฑ์ B-04.1 ถึง 04.9
ID-13	แบบขยายครุภัณฑ์ B-05.1 ถึง B-05.3 , B-03.3
ID-14	แบบขยายห้องประชุม ชั้นที่ 3 (1)
ID-15	แบบขยายห้องประชุม ชั้นที่ 3 (2)
ID-16	แบบขยายห้องประชุม ชั้นที่ 3 (3)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นลกฤติรา เหลืองพร้อม	งานออกแบบ
นายสุชา อุดำ	งานโครงสร้าง
นางวิรัตน์ งามแย้ม	งานไฟฟ้า
นายณัฐ อุดำ	งานสื่อ
นายพงษ์ เพชร	งานสุขาภิบาล
นายเกษม กลิ่นจันทร์	งานเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นางประจบ สุโขธี ส.-สถ.1157	
นลกฤติรา เหลืองพร้อม ภ.-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายณัฐดล พัฒนกิติ ส.-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณัฐ อุดำ สย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
นายสุกำลัญ	
นางวิรัตน์ งามแย้ม	
หัวหน้างานสัญญาการ	
นายพัชระ เชิงรุ่ง ส.ยย.แสง 2-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐ อุดำ สมค.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ ทัพมุเกษร สมค.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชนิต กลิ่นจันทร์ สท.26898	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิริดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมิต ธรรมจันตศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขธี ส.-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาญธีรพรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรช์ชัย ศิริสิริประยงค์)	
ระงับยั้งใช้ตามสัญญาสุขภาพ/ประกัน	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบขยายของ

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ	
ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 1 , สารบัญ	
แบบขยายที่ 10946	แผ่นที่ ID-01/16 22
	จำนวน 108
แก้ไขแบบ	
ขั้นตอนนี้เพื่อพิจารณา	วันที่ กันยายน 2558

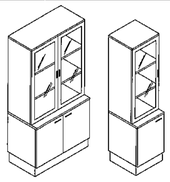
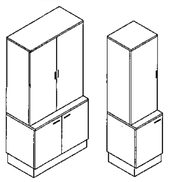
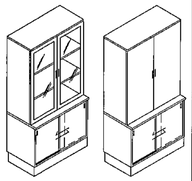
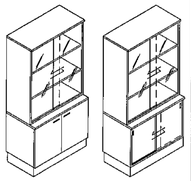
แบบแผนร่างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

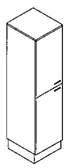
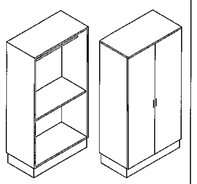
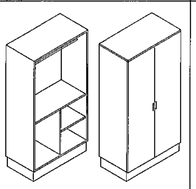
ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 2

ตู้สูง

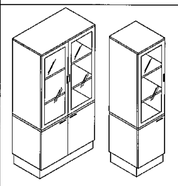
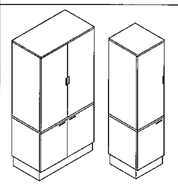
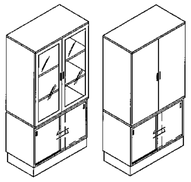
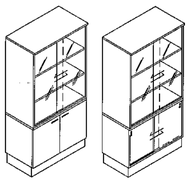
ความสูง 2.00 ม. ลึกบนลึก 40 ซม. ตู้ล่างลึก 55 ซม.

แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	T 50 A	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 A T 100 A	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 50 B	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 B T 100 B	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 C T 100 C	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 CC T 100 CC	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 D T 100 D	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 DD T 100 DD	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

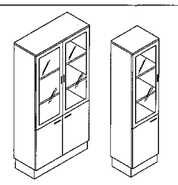
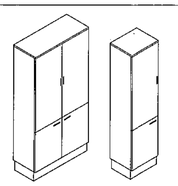
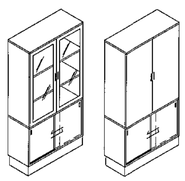
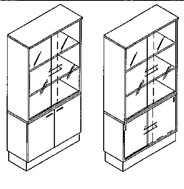
ความสูง 2.00 ม. ลึก 55 ซม.

	TL 40 TL 50	40 50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า
	T 80 F T 100 F	80 100	ตู้ลูง บานเปิดทึบ 2 บาน ภายในชั้นติดลาย 1ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า
	T 80 FF T 100 FF	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ภายในชั้นติดลาย 1ชั้น ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น พร้อมราวแขวนผ้า

ความสูง 2.00 ม. ลึกบนลึก 55 ซม. ตู้ล่างลึก 55 ซม.

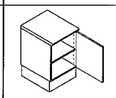
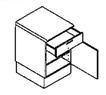
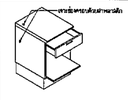
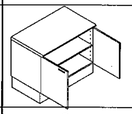
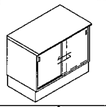
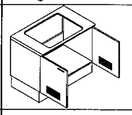
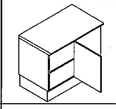
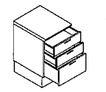
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	T 50 A5	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 A5 T 100 A5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 50 B5	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 B5 T 100 B5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 C5 T 100 C5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 CC5 T 100 CC5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 D5 T 100 D5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 DD5 T 100 DD5	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

ความสูง 2.00 ม. ลึก 40 ซม.

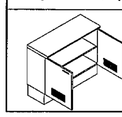
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	T 50 A4	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 A4 T 100 A4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 50 B4	50	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 B4 T 100 B4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 C4 T 100 C4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดกระจกใส 1 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 CC4 T 100 CC4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 D4 T 100 D4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	T 80 DD4 T 100 DD4	80 100	ตู้ลูง ด้านบนบานเลื่อนกระจกใส 2บาน ชั้นปรับระดับ 2 ชั้น ด้านล่างบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

ตู้พื้น

ความสูง 81.5ซม. (ขาตู้ 15ซม. + ตัวตู้ 62.5ซม. ลึก 55ซม. + TOP ลึก 60ซม.)

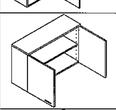
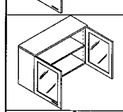
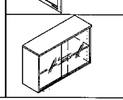
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	B 30 B 40 B 50	30 40 50	ตู้บานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	BD 40 BD 50 BD 60	40 50 60	ตู้บานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น ลิ้นชักบน 1 ชั้น ติดกุญแจทั้งลิ้นชักและบานตู้
	BD 40 C	40	ลิ้นชักบน 1 ชั้น ชั้นติดรางเลื่อน 1 ชั้น (วางเครื่องคอมพิวเตอร์ CPU.) ติดกุญแจลิ้นชัก เจาะช่องครอบด้วยฝาพลาสติก สำหรับเดินสายอุปกรณ์เชื่อมต่อ COMPUTER และเต้ารับไฟฟ้า
	B 80 B 90 B 100	80 90 100	ตู้บานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	B 80 A B 90 A B 100 A	80 90 100	ตู้บานบานเลื่อนทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	BS 80 BS 90 BS 100	80 90 100	ตู้ชิงคั่นบานเปิดบานเกล็ด 2 บาน แผ่นหลังตรึงตู้อ่าง ไม่มีชั้นปรับระดับ
	BC 80/90 BC 80/100 BC 100/110	D30 D40 D50	ตู้เข้ามุมบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	BD 403 BD 503	40 50	ลิ้นชักเล็ก 2 ชั้น ลิ้นชักใหญ่ 1 ชั้น ติดกุญแจชักล็อคตลอด

ความสูง 81.5ซม. (ขาตู้ 15ซม. + ตัวตู้ 62.5ซม. ลึก 40ซม. + TOP ลึก 60ซม.)

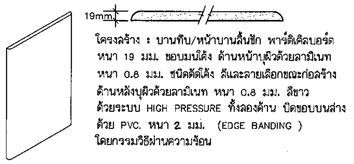
	B 90 K	90	ตู้บานเปิดบานเกล็ด 2 บาน ชั้นวางของเท้า 1 ชั้น

ตู้แขวน

ความสูง 60ซม. ลึก 34ซม.

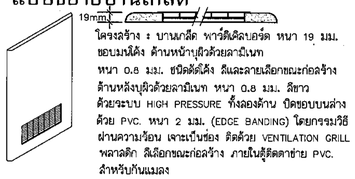
แบบ	รหัส	ความยาว(ซม.)	รายละเอียด
	W 30 W 40 W 50 W 60	30 40 50 60	ตู้แขวนบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 40 G W 50 G	40 50	ตู้แขวนบานเปิดกระจก 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	WC 60/70 WC 60/80 WC 60/90	D30 D40 D50	ตู้แขวนเข้ามุมบานเปิดทึบ 1 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 80 W 90 W 100	80 90 100	ตู้แขวนบานเปิดทึบ 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 80 G W 90 G W 100 G		ตู้แขวนบานเปิดกระจก 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น
	W 80 GA W 90 GA W 100 GA		ตู้บานเลื่อนกระจก 2 บาน ชั้นปรับระดับ 1 ชั้น

แบบขยายบานทึบ



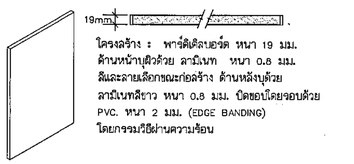
โครงสร้าง : บานทึบ/หน้าบานลิ้นชัก พาร์ติเคิลบอร์ด
หนา 19 มม. ขอบบนล่าง ด้านหน้าปิดด้วยลามิเนท
หนา 0.8 มม. ชนิดสีโล้ง สีและลายเลือกชนะก่อสร้าง
ด้านหลังปิดด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่าง
ด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING)
โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน

แบบขยายบานเกล็ด



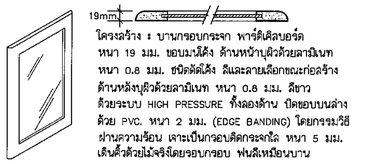
โครงสร้าง : บานเกล็ด พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม.
ขอบบนล่าง ด้านหน้าปิดด้วยลามิเนท
หนา 0.8 มม. ชนิดสีโล้ง สีและลายเลือกชนะก่อสร้าง
ด้านหลังปิดด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่าง
ด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธี
ผ่านความร้อน เจาะเป็นช่อง ติดด้วย VENTILATION GRILL
พลาสติก สีเลือกชนะก่อสร้าง ภายในตู้ติดตาข่าย PVC.
สำหรับกันแมลง

แบบขยายบานเลื่อนทึบ



โครงสร้าง : พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม.
ด้านหน้าปิดด้วย ลามิเนท หนา 0.8 มม.
สีและลายเลือกชนะก่อสร้าง ด้านหลังปิดด้วย
ลามิเนทสีขาว หนา 0.8 มม. ปิดขอบโดยรอบด้วย
PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING)
โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน

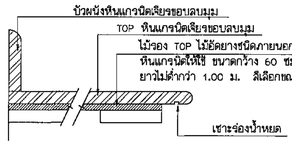
แบบขยายบานกรอบกระจก



โครงสร้าง : บานกรอบกระจก พาร์ติเคิลบอร์ด
หนา 19 มม. ขอบบนล่าง ด้านหน้าปิดด้วยลามิเนท
หนา 0.8 มม. ชนิดสีโล้ง สีและลายเลือกชนะก่อสร้าง
ด้านหลังปิดด้วยลามิเนท หนา 0.8 มม. สีขาว
ด้วยระบบ HIGH PRESSURE ทั้งสองด้าน ปิดขอบบนล่าง
ด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธี
ผ่านความร้อน เจาะเป็นกรอบติดกระจกใส หนา 5 มม.
เส้นคิ้วด้วยไม้จริงโดยรอบกรอบ ฟินสีเหมือนบาน

บัวหนัง : บัวลำเจ็ดรูป PVC.หนา 4ซม. เลือกสีชนะก่อสร้าง

แบบขยาย TOP หินแกรนิต



* * * ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING
ครุภัณฑ์ทุก B พร้อมทั้งนำตัวอย่างสีและลาย
ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ออกแบบ
พิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง * * *

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นายสุชีพ เพชรุ่งมั่น — เภสัชชีพการช่าง
นายณฐา ภูศรี — เทคนิคการช่าง
นางวิรัชนี งามสองใจ — งานนิติกรการ
นายวิทูรย์ ภูศรี — งานไฟฟ้า
นายพงษ์ชัย เพชร — งานสื่อสารคมนาคม
นายกรณ์ กลับจิตร์ — งานเครื่องกล

ลงชื่อ/ปี
นางประจบ ภูโพธิ์ ส.ล.ว.1157
น.ส.ภูศิรา เทพสุภรณ์ภูล ภ.ส.ม.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสุวัฒน์ พัฒน์ทิพี ส.ล.ว.1302
วิศวกรโยธา
นายสุชาติ ภูศรี วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาศิวิยา วย.4939
นายช่างสิทธิ์
นางวิรัชณี งามสองใจ
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสิทธิพงษ์ ล้ำสมสอง ว.ส.ม.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอนันต์ ภูศรี สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ พิมูลเกษ สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชพันธ์ กลับกลิ่นฉ์ กท.26898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลิษฑร์ ส.ท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสวัสดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมจันทะศิริ ส.ล.164
ประธานโครงการ
นางประจบ ภูโพธิ์ ส.ล.ว.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุขีธรรม วย.1626
เอกสารนี้ได้ตรวจสอบถูกต้องตามหลักวิชาชีพ
วิศวกรผู้รับรองแบบ
นายสุชาติ ภูศรี ใบอนุญาตเลขที่ ภ.ว.53489
เอกสารนี้ได้ตรวจสอบถูกต้องตามหลักวิชาชีพ
สถาปนิกผู้รับรองแบบ
นางประจบ ภูโพธิ์ ใบอนุญาตเลขที่ ส.ล.ว.1157

ชื่อแบบ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบเลขที่
ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์
(เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่) 2

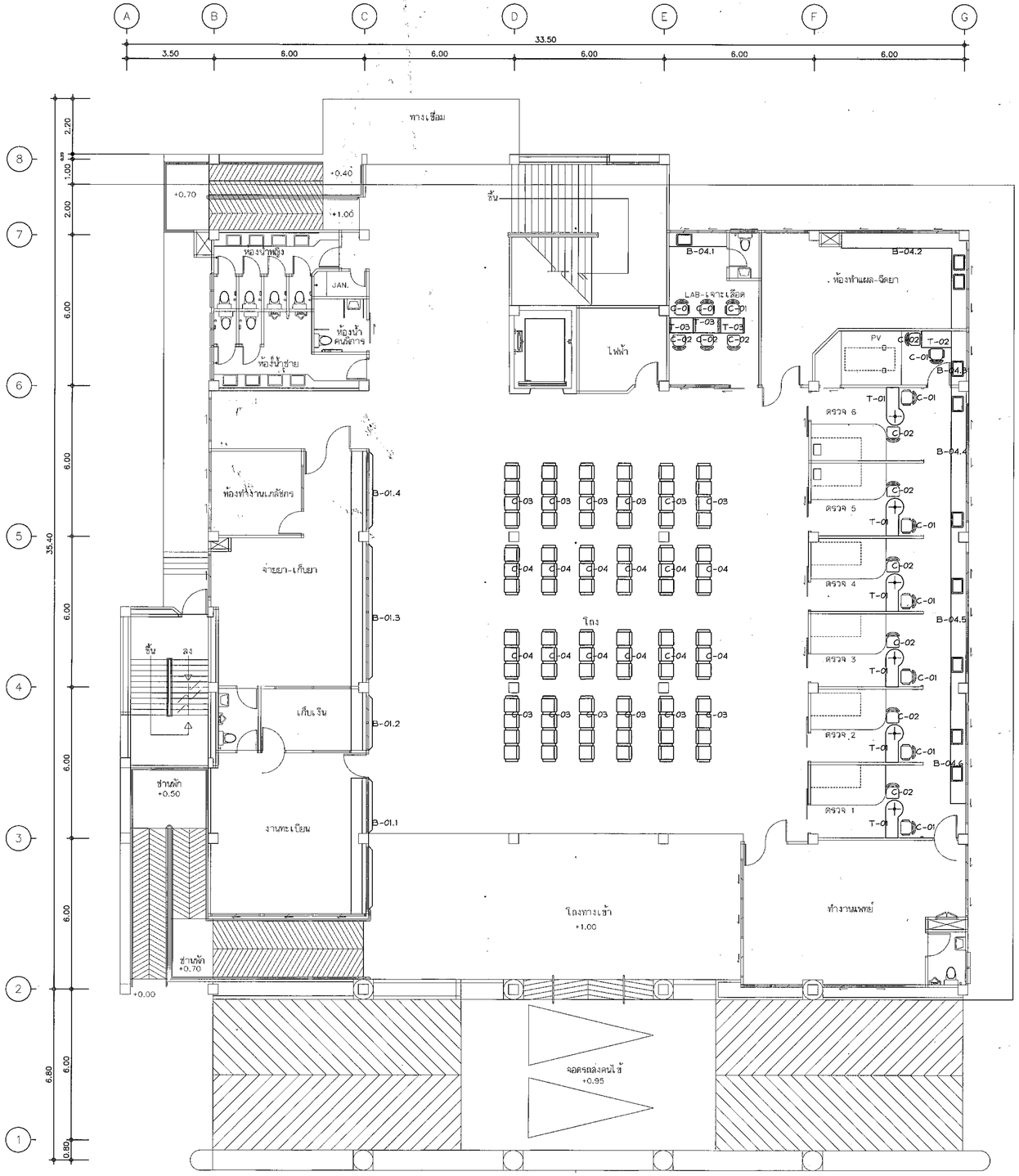
แบบเลขที่ 10946
แผ่นที่ 10-02/15 23
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบฉบับที่พิมพ์ วันที่ กันยายน 2558

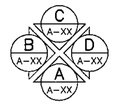
ลงลายมือชื่อ เป็นการยืนยันว่าได้ตรวจสอบแบบแล้ว
ทำหน้าที่ควบคุมงานในวิชาชีพ

หมายเหตุ



แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ศุภศิรา เทพลุกมัญ เทคนิคการแพทย์
นายสุชา อุ่นคำ เทคโนโลยีการฉายรังสี
นายวิชิตชัย งามแต่งใจ เทคนิคบริการ
นายสันติสุข สุขรี เทคโนโลยีสารสนเทศ
นายนรชัย เทพคร เทคนิคการแพทย์
นายเกรียงศักดิ์ กล้ำเวียงชัย เทคนิคการแพทย์

สถาปนิก
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.11157
น.ส.ศุภศิรา เทพลุกมัญ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายณัฐดล พลับภักดี ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายสุชา อุ่นคำ สย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939
นายช่างสำรวจ
นางวิชิตวัลย์ งามแต่งใจ
หัวหน้างานบริหารการ
นายอัครเชษฐ์ ลายแสง 2-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายสมัชญา อุดรี สพท.45803
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรวิสรณ์ ทิพรุ่งเกษร สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กล้ำเวียงชัย สท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกลิษพร สท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมขัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลายสุจิตรหม วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายชูระบ ไกรลีพัฒนากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 1

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ ID-03/16 24

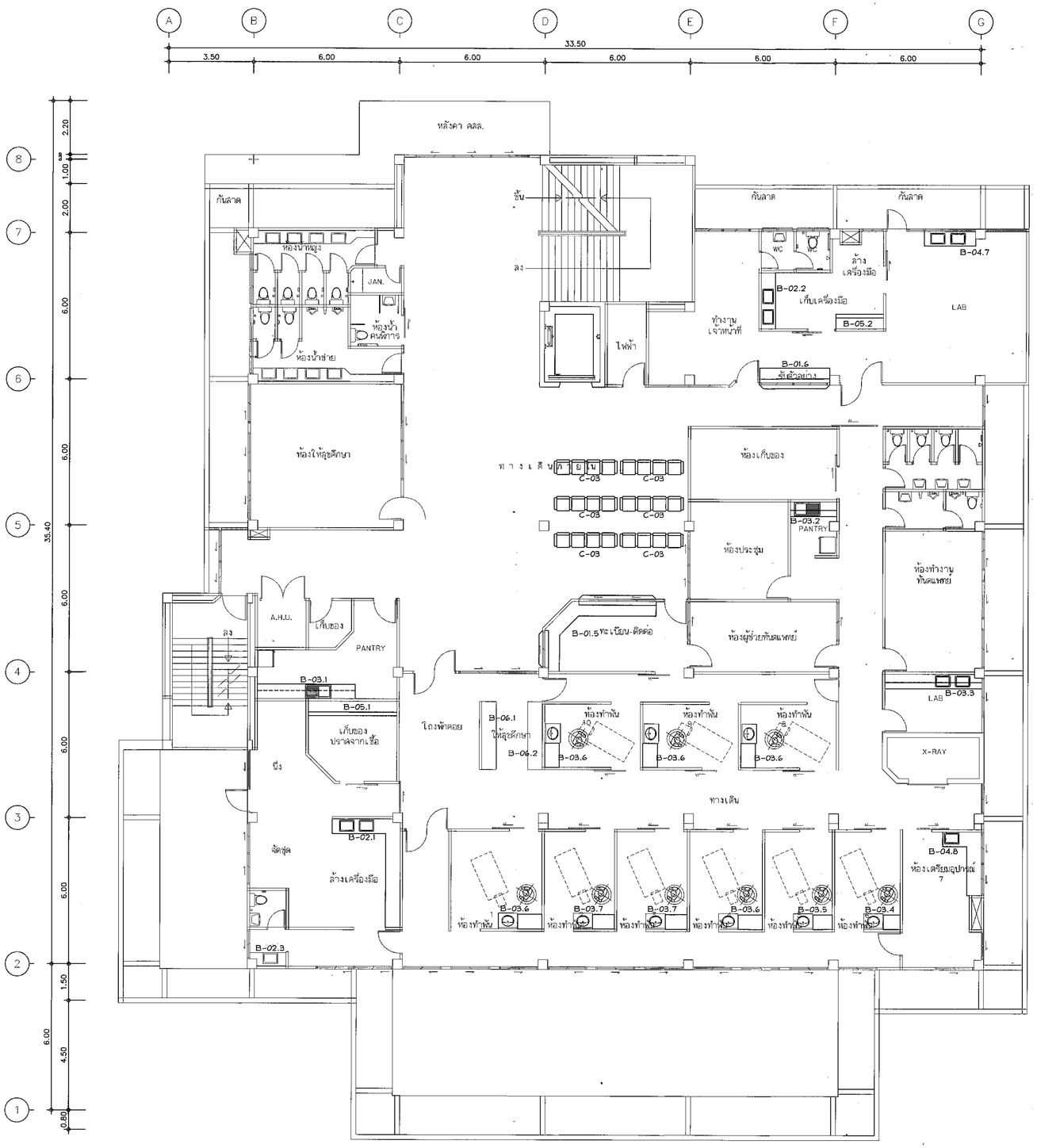
หน้าที่ 108

แก้ไขแบบ

ครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

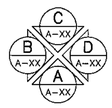
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.กุลทิรา เทพสุกรณัฐ วิสามัญ
นายสุรา อุษา วิสามัญ
นางวิรินทร์ งามองโล วิสามัญ
นายปัญญา ดุษี วิสามัญ
นายเจริญ เกษร วิสามัญ
นายเกรียง กลันลักษณ์ วิสามัญ

ลงชื่อ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.กุลทิรา เทพสุกรณัฐ ส-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายมูลล พัฒนิกิตติ์ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุษา ชย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี บัญชาพรวิทยา สย.4939
นายช่างศิลป์
นางวิรินทร์ งามองโล
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายจักรแก้ว สายแสง ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอัษฎา ดุษี ภพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทธ์ พันธุ์เกษร สพก.5238
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลันลักษณ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ลวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมจิต ธรรมรัตนสิริ สอ.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลิศ ลาบุตรวรรณ วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรจย ศิริพิทักษ์กุล)
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 2

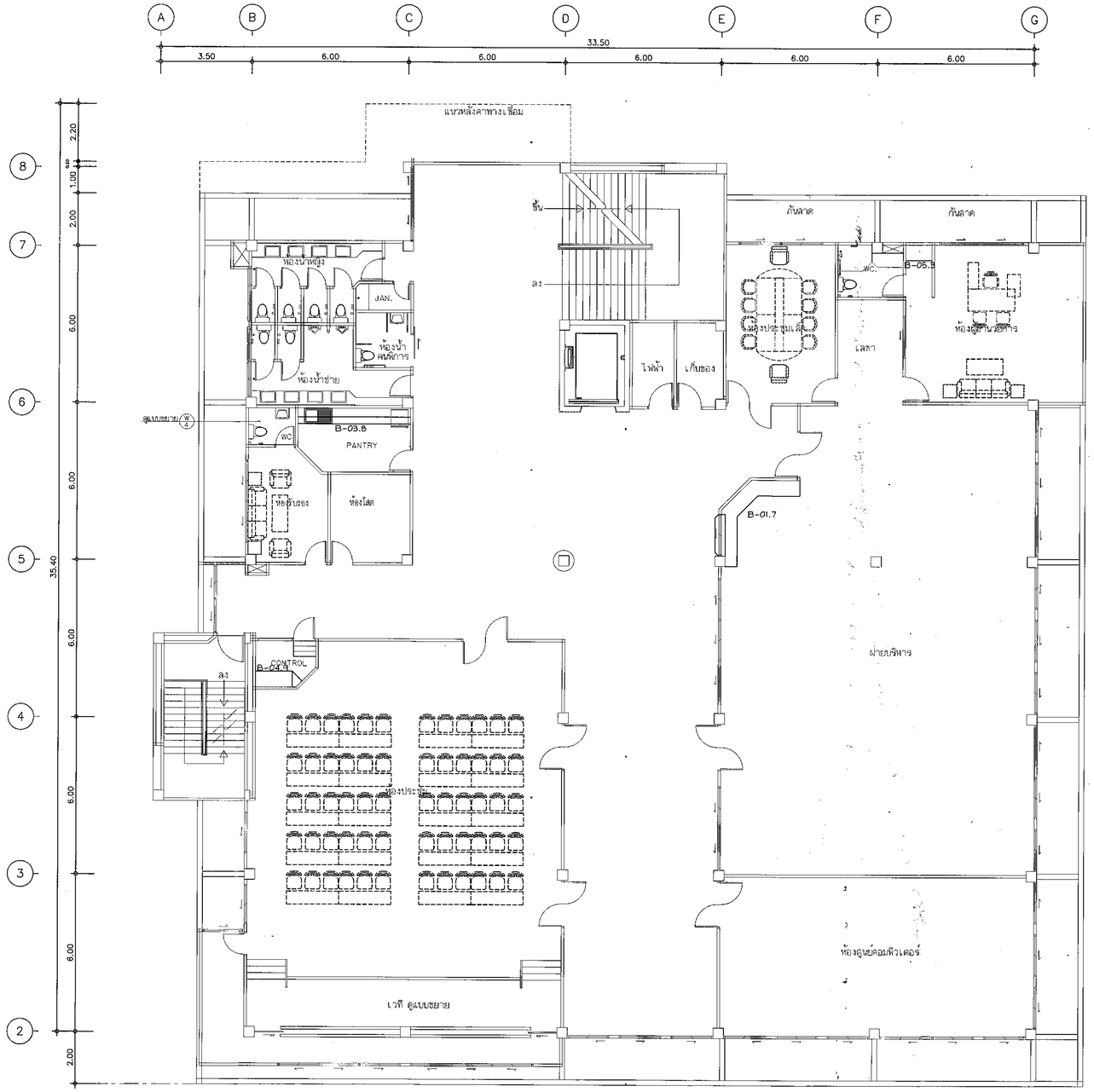
แบบเลขที่	แผ่นที่ ID-04/
10946	25
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

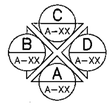
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100



กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

นลภูศิรา เทพลุกษ์ภู	งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา ภูศรี	งานโครงสร้าง
นางวิชิตหงส์ งามสองใจ	งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายสัญญา ภูศรี	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เกตุจร	งานสิ่งแวดล้อม
นายเทพินท์ กลิ่นสิงหล์	งานเครื่องกล

ลงชื่อ

นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ล.ภูศิรา เทพลุกษ์ภู	ภ-สถ.15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญเลิศ พัดนกิ่งดี ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสนุชา ภูศรี วย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

นายช่างสี่ปูน
นางวิชิตหงส์ งามสองใจ

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายสิทธิเดช ศิลป์ลายแดง ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอนันต์ชัย ภูศรี สฟท.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟท.9236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวธินี กลิ่นสิงหล์ ภก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลันทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบริดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้ตรวจการกองแบบแผน
นายเลรี ลาษสุดีธรรม วย.1626

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
ตำแหน่ง เจ้าพนักงานธุรการ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนพื้นครุภัณฑ์ชั้นที่ 3

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ ID-05/26

รหัสงาน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปดัดแปลงแบบหรือใช้ไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

pLOT A1 SCALE 1:100

รายการครุภัณฑ์

ชื่อห้อง	หมายเลขครุภัณฑ์	ลักษณะครุภัณฑ์	ขนาดโดยประมาณ (ก.xย.xส. ม.)	จำนวน	สุขภัณฑ์	จำนวน	หมายเหตุ
ชั้นที่ 1							
รานทะเบียน	B-01.1	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x5.40x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม
เก็บเงิน	B-01.2	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x2.45x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม
จ่ายยา-เก็บยา	B-01.3	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x5.75x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม
	B-01.4	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x3.60x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม
ไกง	C-03	เก้าอี้นั่งคอย ขนาด 4 ที่นั่ง	2000x550x750 พม.	12	-	-	
	C-04	เก้าอี้นั่งคอย ขนาด 3 ที่นั่ง	1800x550x750 พม.	12	-	-	
LAB-เจาะเลือด	B-04.1	ตู้ขั้น	0.60x2.30x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	T-03	โต๊ะทำงาน	0.60x1.00x0.75	3	-	-	
	C-01	เก้าอี้สำนักงานขบนักปิยะลายฝ้าก้วมเรน	620x660x940 พม.	3	-	-	
	C-02	เก้าอี้สำหรับผู้ป่วย	620x580x840 พม.	3	-	-	
ห้องรับแลด-ฉีดยา	B-04.2	ตู้ขั้น	0.60x8.80x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
ห้องตรวจ 1-6	T-01	โต๊ะทำงาน	0.60x1.20x0.75	6	-	-	- 1 ชุด / 1 ห้อง
	C-01	เก้าอี้สำนักงานขบนักปิยะลายฝ้าก้วมเรน	620x660x940 พม.	6	-	-	- 1 ชุด / 1 ห้อง
	C-02	เก้าอี้สำหรับผู้ป่วย	620x580x840 พม.	6	-	-	- 1 ชุด / 1 ห้อง
	B-04.4	ตู้ขั้น	0.60x5.75x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	B-04.5	ตู้ขั้น	0.60x5.60x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	B-04.6	ตู้ขั้น	0.60x4.40x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
ห้องตรวจ PV.	B-04.3	ตู้ขั้น	0.60x2.15x0.75	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	T-02	โต๊ะทำงาน	0.60x1.20x0.75	1	-	-	
	C-01	เก้าอี้สำนักงานขบนักปิยะลายฝ้าก้วมเรน	620x660x940 พม.	1	-	-	
	C-02	เก้าอี้สำหรับผู้ป่วย	620x580x840 พม.	1	-	-	
ชั้นที่ 2							
PANTRY	B-03.1	ตู้ขั้น	0.60x3.90x0.815	1	อ่างสเตนเลสรนิด 1 หลุมพร้อมที่ดีดว่าลาน	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
		ตู้แรวน	0.34x3.90x0.60	1	-	-	
เก็บของไว้ชาดลางเจ้อ	B-05.1	ตู้สูง	0.60x3.65x2.00	1	-	-	
ล้างเครื่องมือ	B-02.1	ตู้ขั้น ค.ส.ล.	0.60x7.25x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	B-02.3	ตู้ขั้น ค.ส.ล.	0.60x1.50x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
ให้ผู้ชมศึกษา	B-06.1	ตู้ขั้น	0.60x2.80x0.815	1	-	-	
	B-06.2	ตู้ขั้น	0.60x2.80x0.815	1	-	-	
ทะเบียน-ติดต่อ	B-01.5	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x7.10x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม
ทางเดินภายใน	C-03	เก้าอี้นั่งคอย ขนาด 4 ที่นั่ง	2000x550x750 พม.	6	-	-	
ห้องทำงาน 1-6	B-03.4	ตู้ขั้น	0.60x3.90x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	B-03.5	ตู้ขั้น	0.60x1.60x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
	B-03.6	ตู้ขั้น	0.60x1.80x0.815	2	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- 1 ชุด / 1 ห้อง
	B-03.7	ตู้ขั้น	0.60x1.70x0.815	2	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- 1 ชุด / 1 ห้อง
ห้องทำงาน 8-10	B-03.6	ตู้ขั้น	0.60x1.80x0.815	3	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	3	- 1 ชุด / 1 ห้อง
ห้องเครื่องอุปกรณ์	B-04.8	ตู้ขั้น	0.60x4.20x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
LAB	B-03.3	ตู้ขั้น	0.60x4.00x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
		ตู้แรวน	0.34x4.00x0.60	1	-	-	
PANTRY	B-03.2	ตู้ขั้น	0.60x1.90x0.815	1	อ่างสเตนเลสรนิด 1 หลุมพร้อมที่ดีดว่าลาน	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
		ตู้แรวน	0.34x1.90x0.60	1	-	-	
รับตัวอย่าง	B-01.6	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x2.90x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม
ล้างเครื่องมือ	B-02.2	ตู้ขั้น ค.ส.ล.	0.60x2.30x0.80	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
เก็บเครื่องมือ	B-05.2	ตู้สูง	0.60x1.95x2.00	1	-	-	
LAB	B-04.7	ตู้ขั้น	0.60x2.11x0.815	1	อ่างเคลือบขาว 19x24"x10"	2	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
ชั้นที่ 3							
ห้อง CONNTROL	B-04.9	ตู้ขั้น	0.60x1.40x0.815	1	-	-	
PANTRY	B-03.8	ตู้ขั้น	0.60x3.40x0.815	1	อ่างสเตนเลสรนิด 1 หลุมพร้อมที่ดีดว่าลาน	1	- รวงลกบัวกระเบื้องเคลือบและบัวกันน้ำ
		ตู้แรวน	0.34x4.30x0.60	1	-	-	
ห้องผู้อำนวยการ	B-05.3	ตู้เสื้อผ้า	0.60x1.00x2.00	1	-	-	
ฝ่ายบริหาร	B-01.7	เคาน์เตอร์ติดต่อ	0.85x6.55x1.05-จรดผ้านขดาน	1	-	-	- รวงตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์, TOP บานเลื่อน-ช่องเสร วรกอลูมิเนียม

รายการครุภัณฑ์

ชื่อห้อง	หมายเลขครุภัณฑ์	ลักษณะครุภัณฑ์	ขนาดโดยประมาณ (ก.xย.xส. ม.)	จำนวน	สุขภัณฑ์	จำนวน	หมายเหตุ

- ครุภัณฑ์สำเร็จรูปที่แสดงในแบบ เป็นข้อมูลรูปแบบที่อาการประมาณราคา ผู้รับจ้างต้องนำแบบรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนการเจ้าของแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ทุกชุดให้ตรวจสอบและไปสำนวนจนปลายขั้นครุภัณฑ์เป็นหลัก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.กุลจิรา เทพกุญชัย	วิศวกรโยธำนาญการ
นายสุรา อุดร์	วิศวกรชำนาญการ
นางวิมลรัตน์ ราชแก่นจัง	วิศวกรโยธำนาญการ
นายสมัญญา อุดรี	ช่างไม้ชำนาญงาน
นายมงคัช เทพรา	ช่างสีชำนาญงาน
นายเกษมสันต์ กลันตัสพงษ์	ช่างเครื่องกลชำนาญงาน
สถาปนิก	
นางประจบ สุโขธร์	ส-สถ.1157
น.ส.กุลจิรา เทพกุญชัย	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญสด พลันรัตน์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุรา อุดร์	สย.53409
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญชาตรีวิทยา	สย.4939
นายช่างสำรวจ	
นางวิชัยกลม งามสองใส	
หัวหน้างานสัญญาการ	
นายอัครเชษฐ์ ลายแสง	2-สน.187
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสมัญญา อุดรี	ภฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทธ์ พันธุ์เกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายวชิกัต กลันตัสพงษ์	ภท.28595
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกล้เกษร	สท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิริดา สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขธร์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายสุวัธรรม	วฐ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรัช ที่ระลึกพิทักษ์ชาติ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบรายการ

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายการครุภัณฑ์

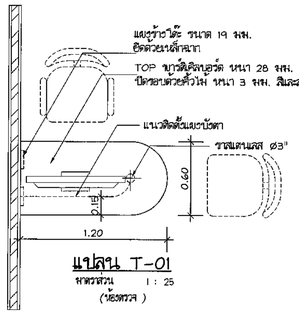
แบบแสดงที่	แผ่นที่
10946	27
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

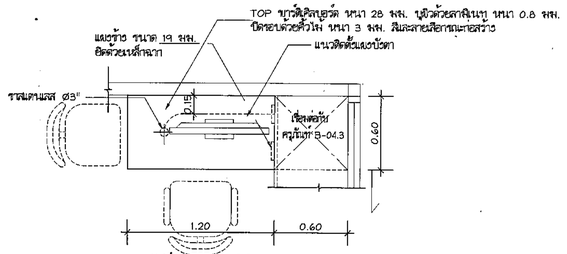
ปีงบประมาณ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดัดแปลงจากแบบผู้มีลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อสร้างก่อนได้รับอนุญาต

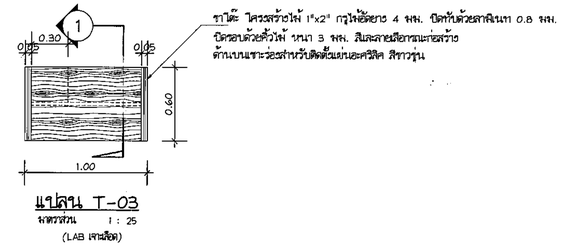
หมายเหตุ



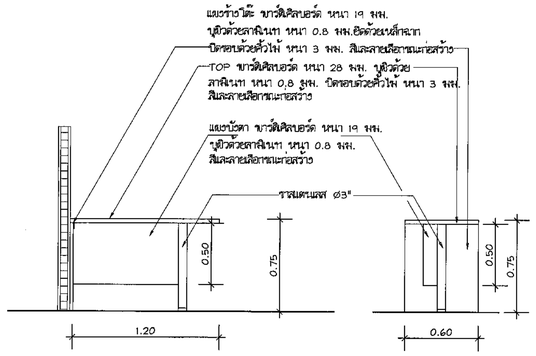
แปลน T-01
มาตราส่วน 1 : 25
(ห้องตรวจ)



แปลน T-02
มาตราส่วน 1 : 25
(ห้องตรวจ PV. ชั้นที่ 2)

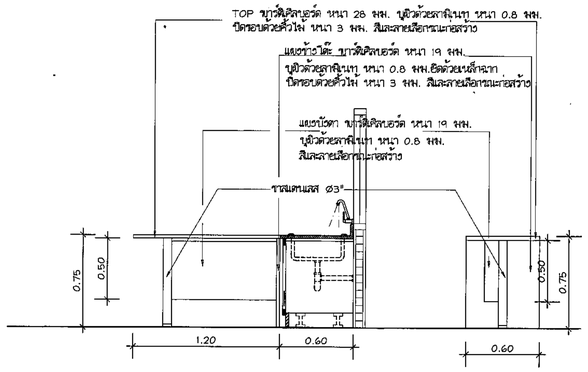


แปลน T-03
มาตราส่วน 1 : 25
(LAB เจนล็อค)



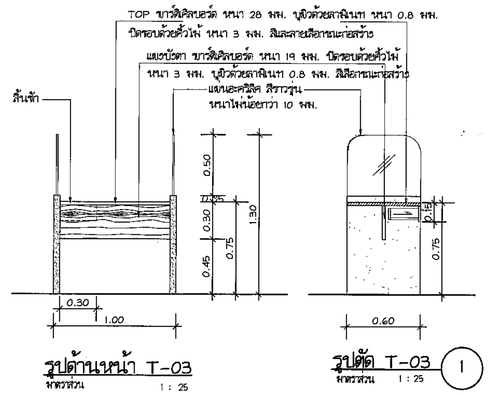
รูปด้านหน้า T-01
มาตราส่วน 1 : 25

รูปด้านข้าง T-01
มาตราส่วน 1 : 25



รูปด้านหน้า T-02
มาตราส่วน 1 : 25

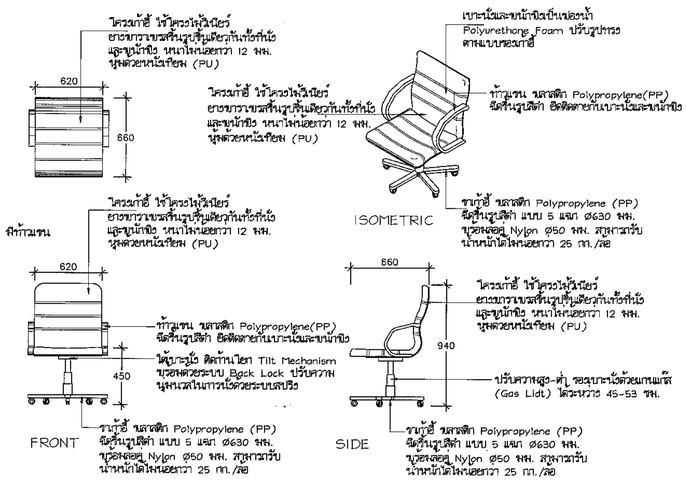
รูปด้านข้าง T-02
มาตราส่วน 1 : 25

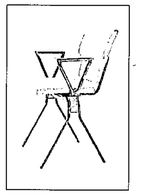
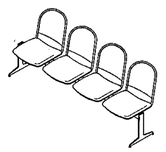


รูปด้านหน้า T-03
มาตราส่วน 1 : 25

รูปตัด T-03 (1)
มาตราส่วน 1 : 25

PLAN C-01
แก้ไขสีหน้าเงา ขนหน้าปิดรอบ ฝั่งก้นหน



แบบ	รายละเอียด
	**C-02** แก้อี้ ขนาด 620x580x840 มม. - แก้อี้ของตรวจ สำหรับผู้ป่วย - โครงเหล็กอบเคลือบสีอีพ็อคซี่ สีดำ ขนหน้าปิ๊ะ-นั่ง หุ้มฟองยางด้วยหนังเทียม - รองเท้ายางกันน่าศูนย์ยาง ไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว อบเคลือบสีอีพ็อคซี่ สีดำ
	**C-03** แก้อี้นั่งคอย ขนาด 4 ที่นั่ง 2000x550x750 mm. - โครงแก้อี้ เย็นไฮสีขึ้นรูป เบาะนั่ง หน้าปิ๊ะด้วยฟองน้ำ หุ้มหนังเทียม ขาแก้อี้ทำด้วยเหล็กเคลือบสี หนาพิเศษ อบด้วยความร้อน
	C-04 แก้อี้นั่งคอย ขนาด 3 ที่นั่ง 1800x550x750 mm. - โครงแก้อี้ เย็นไฮสีขึ้นรูป เบาะนั่ง หน้าปิ๊ะด้วยฟองน้ำ หุ้มหนังเทียม ขาแก้อี้ทำด้วยเหล็กเคลือบสี หนาพิเศษ อบด้วยความร้อน

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสถาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เกี่ยวข้อง
นส.ภูสิริรา เพชฎามุกด์ ภ-สถ.15247 งานสถาปัตยกรรม
นายสุรา ลุ่มดำ งานโครงสร้าง
นายวิรัตน์ งามแสง งานไฟฟ้า
นายสมชาย เทพรส งานสื่อสาร
นายเกรียงศักดิ์ กลิ่นสิทธิ์ งานสุขาภิบาล
สถาปนิก
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157
นส.ภูสิริรา เพชฎามุกด์ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานออกแบบรวม
นายยุทธิล พัฒนกิตติ์ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุชา ลุ่มดำ ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพริทยา สย.4939
นายช่างสำรวจ
นางวิรัลพรรณ งามแสงใส
หัวหน้างานไฟฟ้ากำลัง
นายณัฐพล ศุภรี ชพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร ลพก.5235
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจษฎ์ กลิ่นสิทธิ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ จันสิมพร สพก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสิลา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมดีตระกูล สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157
ผู้ทำหนังสือการออกแบบแผน
นายเสรี ลาภมุลิตรรม วส.1626
ลิขสิทธิ์ในแบบนี้เป็นของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปดัดแปลงแบบหรือสร้างก่อนได้รับอนุญาต

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
แบบขยายครุภัณฑ์ T-01,T-02,
T-03,C-01,C-02,C-03,C-04

แบบมาตรฐานที่ 10946
แบบที่ ID-07/16 28
หน้าที่ 108

แก้ไขแบบ

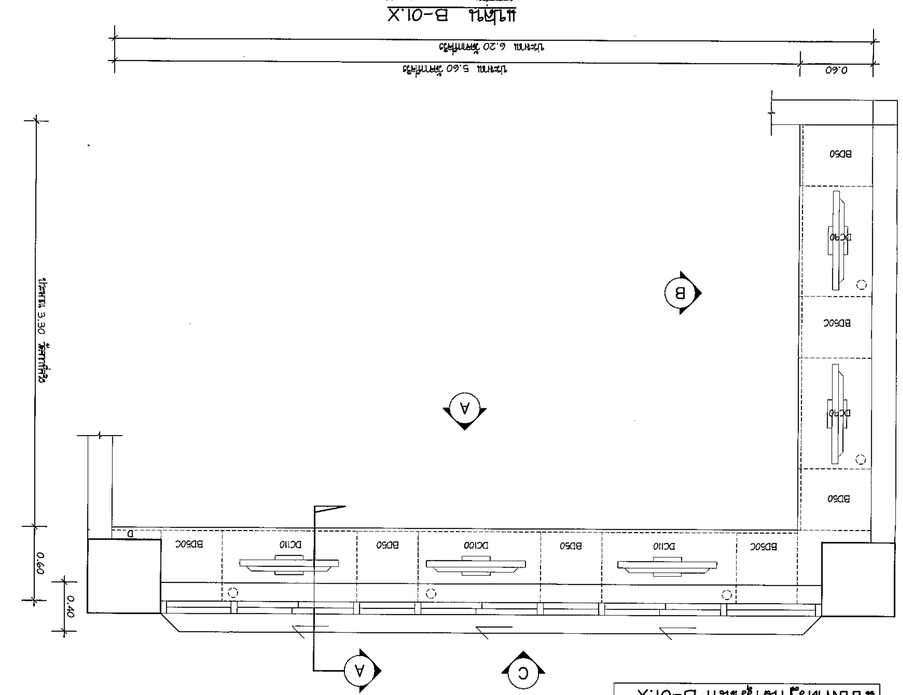
ชื่อแผ่นพิมพ์ต้นฉบับ | วันที่ กันยายน 2558

หมายเหตุ

แปลนท่อระบายน้ำ B-01.X

มาตราส่วน 1 : 25

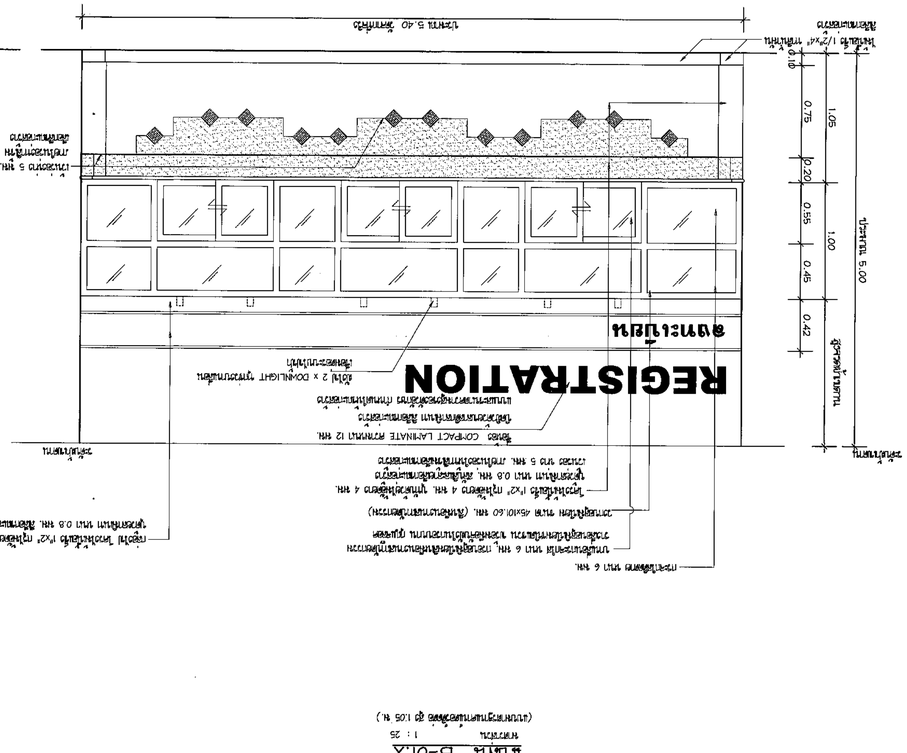
(แบบก่อสร้างมาตรฐาน ฉบับ 105 พ.)



แปลนฝ้าเพดาน B-01.X

มาตราส่วน 1 : 25

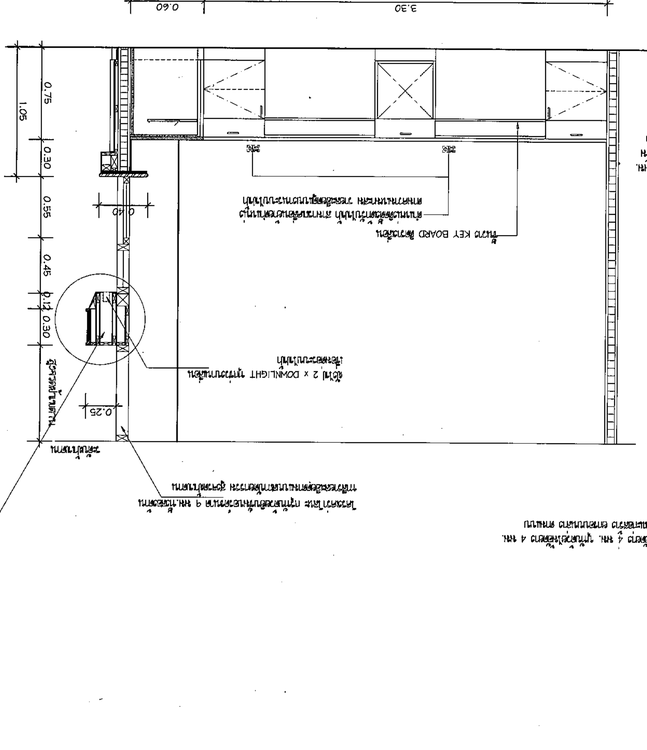
(แบบก่อสร้างมาตรฐาน ฉบับ 105 พ.)



แปลนฝ้าเพดาน B-01.X

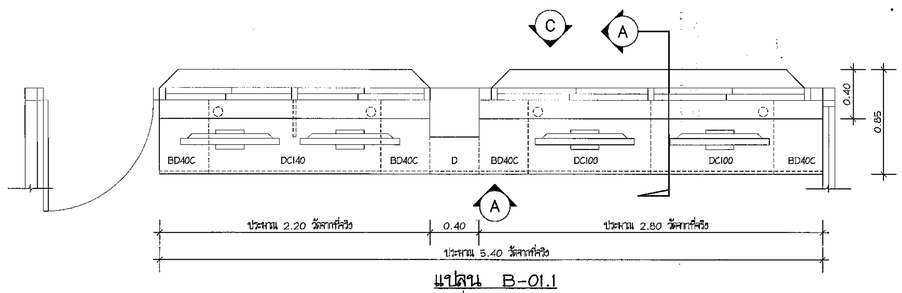
มาตราส่วน 1 : 25

(แบบก่อสร้างมาตรฐาน ฉบับ 105 พ.)



รายการวัสดุ

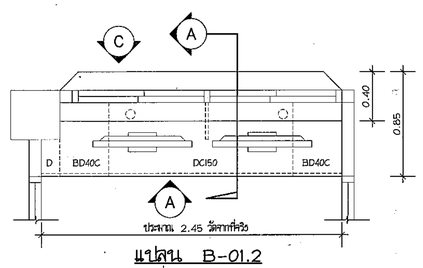
ลำดับที่	ชื่อวัสดุ	ขนาด	หน่วย	จำนวน	หมายเหตุ
1	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
2	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
3	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
4	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
5	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
6	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
7	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
8	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
9	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
10	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
11	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
12	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
13	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
14	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
15	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
16	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
17	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
18	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
19	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
20	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
21	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
22	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
23	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
24	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
25	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
26	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
27	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
28	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
29	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
30	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
31	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
32	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
33	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
34	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
35	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
36	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
37	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
38	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
39	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
40	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
41	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
42	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
43	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
44	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
45	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
46	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
47	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
48	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
49	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
50	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
51	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
52	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
53	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
54	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
55	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
56	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
57	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
58	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
59	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
60	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
61	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
62	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
63	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
64	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
65	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
66	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
67	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
68	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
69	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
70	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
71	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
72	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
73	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
74	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
75	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
76	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
77	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
78	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
79	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
80	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
81	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
82	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
83	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
84	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
85	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
86	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
87	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
88	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
89	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
90	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
91	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
92	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
93	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
94	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
95	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
96	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
97	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
98	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
99	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	
100	ตะแกรงเหล็กดัดลายตามแบบ		ตร.ม.	1.20	



แปลน B-01.1

มาตราส่วน 1 : 25

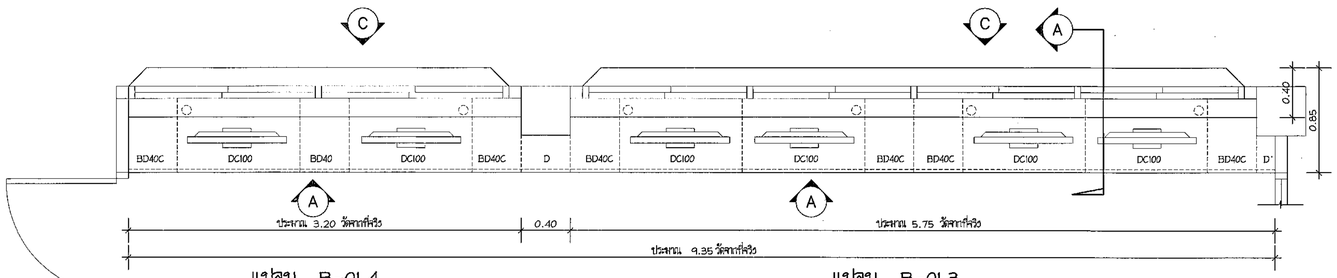
(รถเข็นเปียน ชั้นที่ 1)



แปลน B-01.2

มาตราส่วน 1 : 25

(ตันเงิน ชั้นที่ 1)



แปลน B-01.4

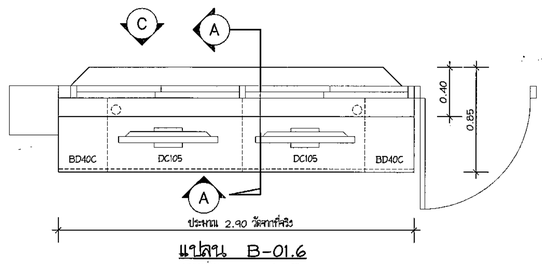
มาตราส่วน 1 : 25

(จ่ายยา-เก็บเงิน ชั้นที่ 1)

แปลน B-01.3

มาตราส่วน 1 : 25

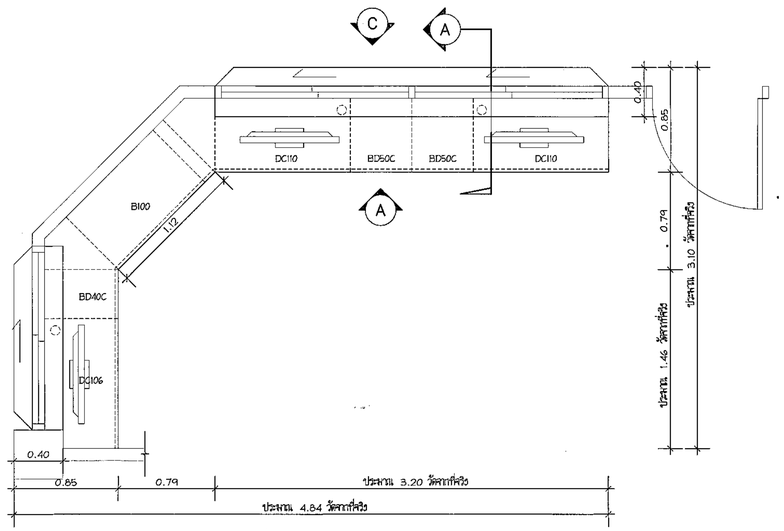
(จ่ายยา-เก็บเงิน ชั้นที่ 1)



แปลน B-01.6

มาตราส่วน 1 : 25

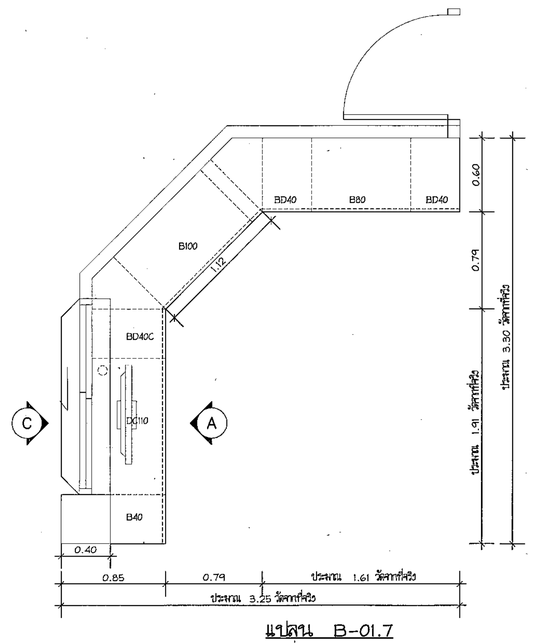
(รับตัวอย่าง ชั้นที่ 2)



แปลน B-01.5

มาตราส่วน 1 : 25

(ทะเบียน-ติดต่อ ชั้นที่ 2)



แปลน B-01.7

มาตราส่วน 1 : 25

(ห่อยกวิทาว ชั้นที่ 3)

หมายเหตุ

- รายละเอียดรูปด้านของครุภัณฑ์ B-01.1 ถึง B-01.7 เหมือนแบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-01.X ทุกประการ ต่างกันที่ความยาวตามยาว
- ครุภัณฑ์สำเร็จรูปที่แสดงในแบบ เป็นเพียงรูปแบบเพื่อการประสานราคา ผู้รับจ้างต้องนำแบบอนุมัติแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนการเข้าตรวจแบบขั้นตามการก่อนดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ที่ปรากฏในที่ตรวจสอบและนับจำนวนจากแปลนชั้นครุภัณฑ์ที่เป็นหลัก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ		
น.ส.มุลตรา เหตุกรณ์กุล		วุฒิวิศวกรรม
นายพยุงศา อุ่นคำ		วุฒิวิศวกรรม
นางวิรัลพร์ งามยงใจ		วุฒิสถาปัตยกรรม
นายณัฐพล ศุภรี		วุฒิไฟฟ้า
นายพงษ์ชัย เทพธร		วุฒิสิ่งแวดล้อม
นายเฉลิมศักดิ์ กลิ่นจันทร์		วุฒิเครื่องกล
ลูกจ้าง		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
น.ส.มุลตรา เหตุกรณ์กุล	ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุญสม พัดนักดี	ส-สถ.1302	
วิศวกรไฟฟ้า		
นายอนุชา อุ่นคำ	วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนาญ ปัญญาพวิวัฒน์	สย.4939	
นายช่างศิลป์		
นางวรัทยิกรณ์ งามยงใจ		
หัวหน้างานสิ่งแวดล้อม		
นายศิริชัย ศิลาแดง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายอนุชา อุ่นคำ	กพท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวุลิทย์ ขัตรุ่งเกษ	สกท.5238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายณรัชนันท์ กลิ่นจันทร์	กท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายวุลิทย์ ขัตรุ่งเกษ	สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปวีดา ลวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมนึก ธรรมรักษะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเฉลิว ตนสุธีธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ ศุภชัย ศรีวิลัยพิทยากร)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ:		
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายครุภัณฑ์

B-01.1 ถึง B-01.7

แบบแปลนที่	แผ่นที่ 17-22/16
10946	จำนวน 30 / 108

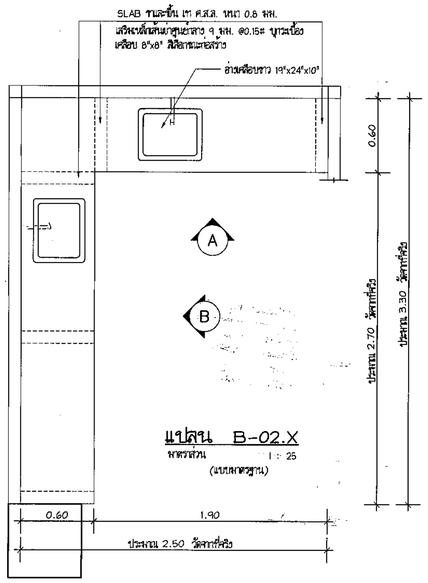
แก้ไขแบบ

ปรับแก้ไขครั้งที่	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้ถือเป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ในเชิงพาณิชย์ ——

หมายเหตุ

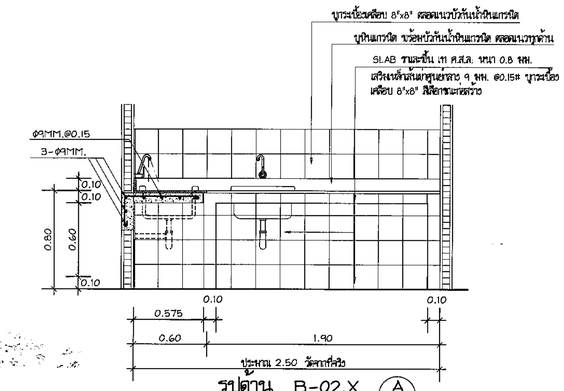
แบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-02.X



แปลน B-02.X

มาตรส่วน 1 : 25

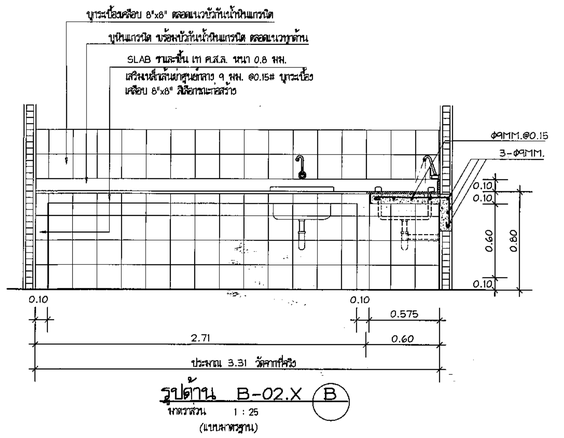
(แบบมาตรฐาน)



รูปด้าน B-02.X (A)

มาตรส่วน 1 : 25

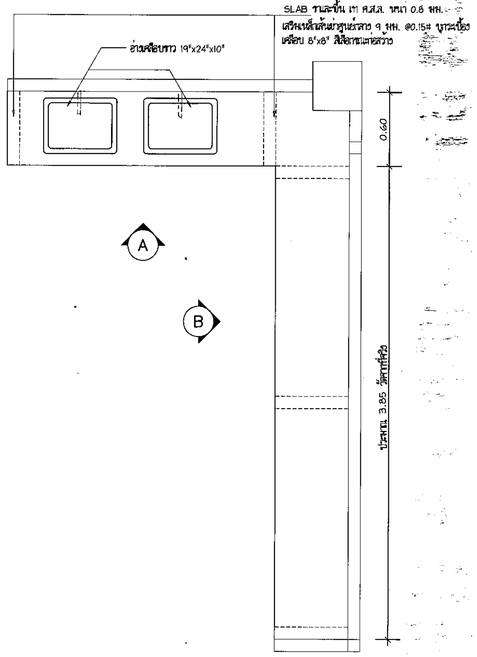
(แบบมาตรฐาน)



รูปด้าน B-02.X (B)

มาตรส่วน 1 : 25

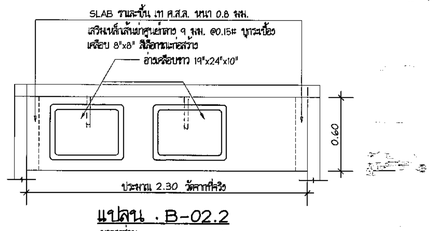
(แบบมาตรฐาน)



แปลน B-02.1

มาตรส่วน 1 : 25

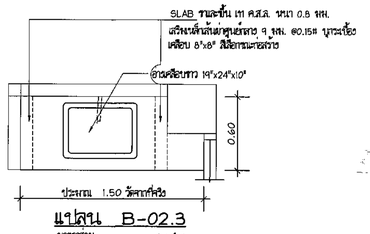
(ล้อมเครื่องมือ ชั้นที่ 2)



แปลน . B-02.2

มาตรส่วน 1 : 25

(ล้อมเครื่องมือ-เก็บเครื่องมือ ชั้นที่ 2)



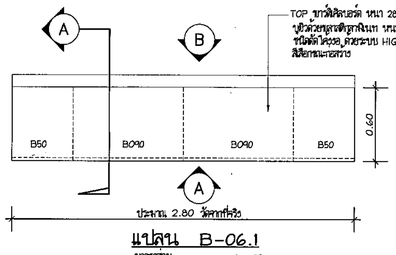
แปลน B-02.3

มาตรส่วน 1 : 25

(ล้อมเครื่องมือ ชั้นที่ 2)

หมายเหตุ

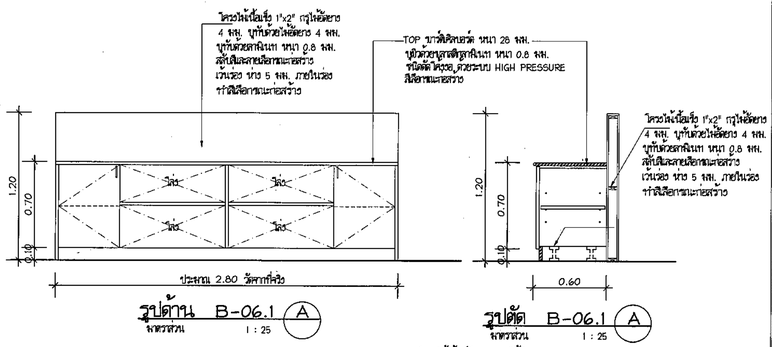
- รายละเอียดรูปด้านของครุภัณฑ์ B-02.1 ถึง B-02.3 เหมือนแบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-02.X ทุกประการ ต่างกันที่ขนาดความยาว
- ครุภัณฑ์ที่สร้างรูปปั้นลงในแบบ เป็นเพียงรูปแบบเพื่อการประมาณราคา ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนการเจ้าของแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ทุกชุดในตัวอาคารและนับจำนวนจากแปลนชั้นครุภัณฑ์เป็นหลัก



แปลน B-06.1

มาตรส่วน 1 : 25

(ในชุดสีขาว ชั้นที่ 2)



รูปด้าน B-06.1 (A)

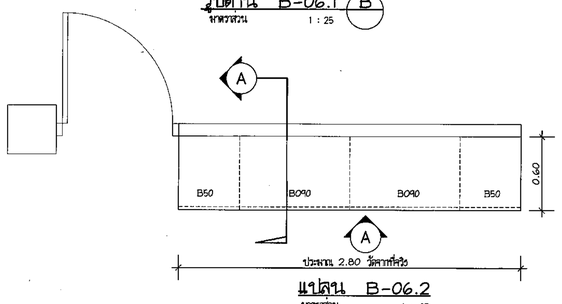
มาตรส่วน 1 : 25

รูปตัด B-06.1 (A)

มาตรส่วน 1 : 25

รูปด้าน B-06.1 (B)

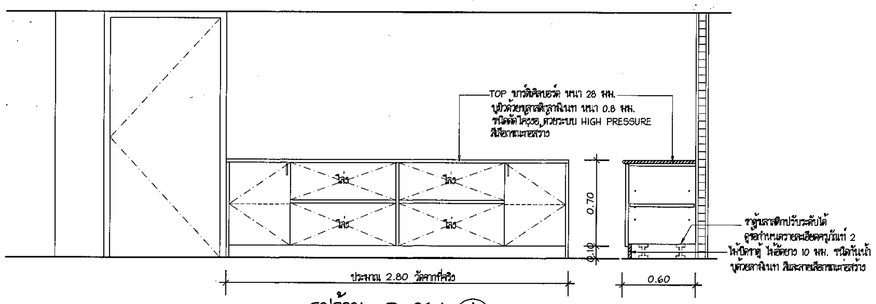
มาตรส่วน 1 : 25



แปลน B-06.2

มาตรส่วน 1 : 25

(ในชุดสีขาว ชั้นที่ 2)



รูปด้าน B-06.1 (A)

มาตรส่วน 1 : 25

รูปตัด B-06.2 (A)

มาตรส่วน 1 : 25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

สถาบันแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสนอแบบ	
นายสุทิรา เทพสุกหมุด	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชา อุ่นคำ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นางวิรัลพร งามแสงใส	สถาปนิกชำนาญการ
นายพิษณุ อุดรี	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายพงษ์ศิริ เทพดา	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
นายวรวัฒน์ กลันสิกาญ	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
ออกแบบ	
นางประนอ สุโรจน์	ส-สถ.1157
น.ส.สุทิรา เทพสุกหมุด	ก-สถ.15247
หัวหน้างานออกแบบสถาปัตยกรรม	
นายสุวัฒน์ พัฒนาดี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุ่นคำ	ว.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ นัฐสาครวิทยา	ส.4939
นายช่างเขียน	
นางวิรัลพร งามแสงใส	
หัวหน้างานสนับสนุนการ	
นายอัครเดช ศักดิ์ ลายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายพิษณุ อุดรี	สพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิษฐ์ พันธุ์เกษร	สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายวรวัฒน์ กลันสิกาญ	วก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกล้สกร	ส.ก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเสริฐา สวางสรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมโภช ธรรมหิตะศิริ	ส.ล.164
ประธานโครงการ	
นางประนอ สุโรจน์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสริฐ สางสุดีธรรม	ส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธงชัย กิจวิทักษ์กสกร) ของอธิบดีกรมการแพทย์ (รุ่งวิรัตน์ฤกษ์) ผู้ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบขยายครุภัณฑ์
B-02.1 ถึง B-02.3,B-06.1, B-06.2

แบบแผนเลขที่ 10946	แผ่นที่ ป-19 31 จำนวน 108

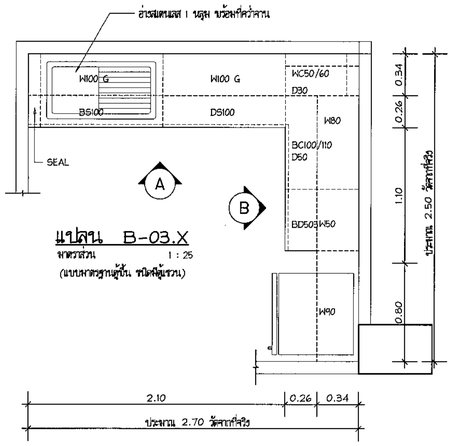
แก้ไขแบบ

ชื่อแบบ/แบบที่แก้ไข	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการวิชาชีพสาขาที่เกี่ยวข้องแล้ว

หมายเหตุ

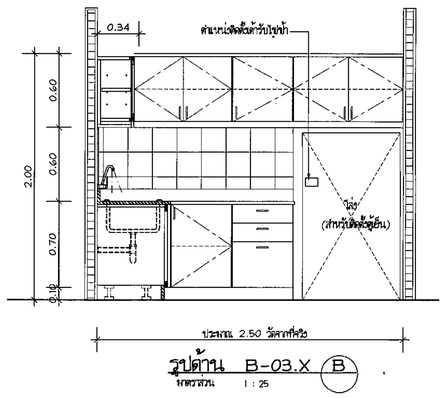
แบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-03.X



แปลน B-03.X (B)

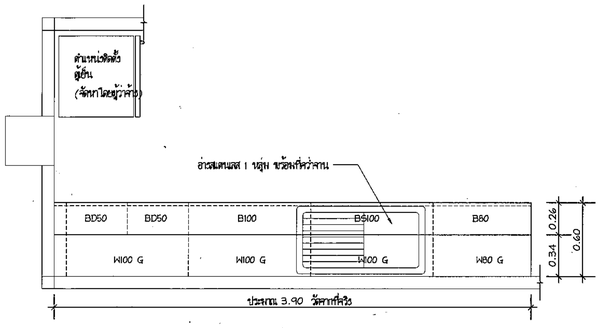
มาตราส่วน 1 : 25

(แบบมาตรฐานตู้ชั้น ชนิดตู้แรก)



รูปด้าน B-03.X (B)

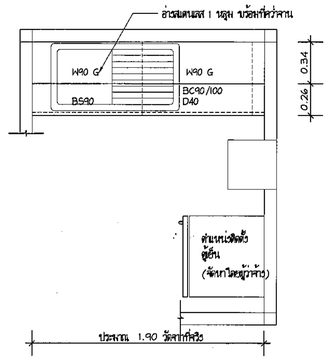
มาตราส่วน 1 : 25



แปลน B-03.1

มาตราส่วน 1 : 25

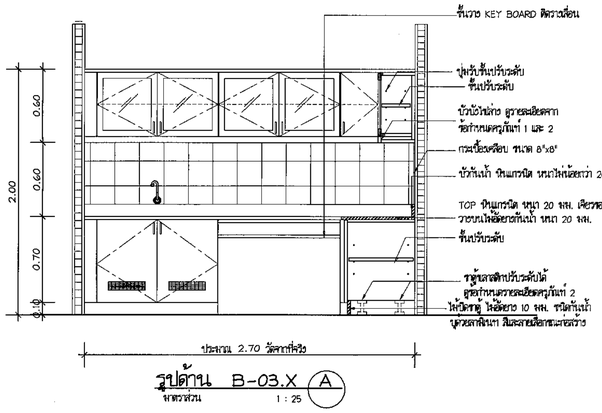
(PANTRY ชั้นที่ 2)



แปลน B-03.2

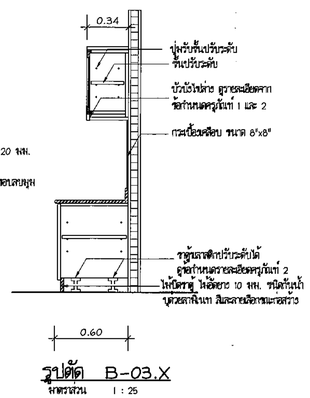
มาตราส่วน 1 : 25

(PANTRY ชั้นที่ 2)



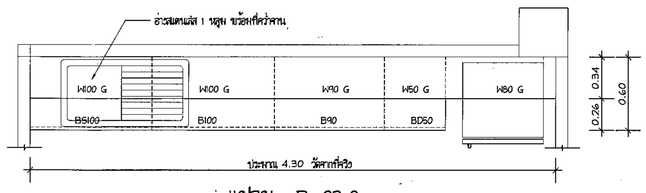
รูปด้าน B-03.X (A)

มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัด B-03.X

มาตราส่วน 1 : 25



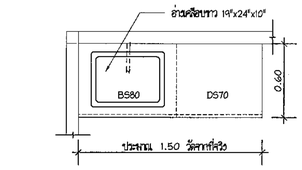
แปลน B-03.8

มาตราส่วน 1 : 25

(PANTRY ชั้นที่ 3)

หมายเหตุ

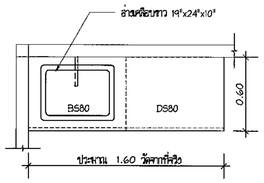
- รายละเอียดรูปด้านของครุภัณฑ์ที่ B-03.1 ถึง B-03.2 และ B-03.8 เหมือนแบบมาตรฐานครุภัณฑ์ที่ B-03.X รูปประกาย ต่างกันที่ขนาดความยาว
- ครุภัณฑ์สำเร็จรูปที่แสดงในแบบ เป็นข้อยกรูปแบบเพื่อการประมาณราคา ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนการเจ้าของแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ที่ปรากฏให้ตรวจสอบและนับจำนวนจากแปลนชั้นครุภัณฑ์บิ้นหลัก



แปลน B-03.4

มาตราส่วน 1 : 25

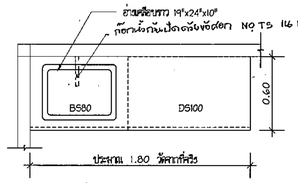
(ห้องทำอาหาร 6 ชั้นที่ 2)



แปลน B-03.5

มาตราส่วน 1 : 25

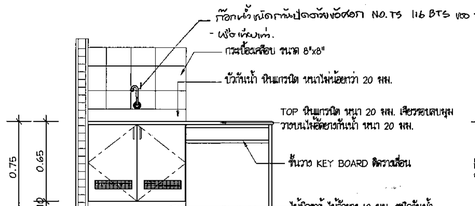
(ห้องทำอาหาร 5 ชั้นที่ 2)



แปลน B-03.6

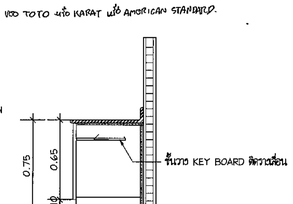
มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องทำอาหาร 1,4 ชั้นที่ 2)



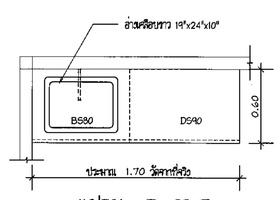
รูปด้านหน้า B-03.4

มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัด B-03.4

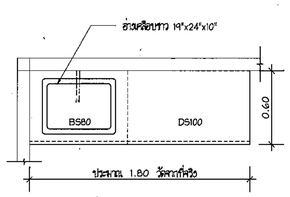
มาตราส่วน 1 : 25



แปลน B-03.7

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องทำอาหาร 2,3 ชั้นที่ 2)



แปลน B-03.6

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องทำอาหาร 8-10 ชั้นที่ 2)

หมายเหตุ

- รายละเอียดรูปด้านของครุภัณฑ์ที่ B-03.5 ถึง B-03.7 เหมือนแบบครุภัณฑ์ที่ B-03.4 รูปประกาย ต่างกันที่ขนาดความยาว
- ครุภัณฑ์สำเร็จรูปที่แสดงในแบบ เป็นข้อยกรูปแบบเพื่อการประมาณราคา ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทนการเจ้าของแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ที่ปรากฏให้ตรวจสอบและนับจำนวนจากแปลนชั้นครุภัณฑ์บิ้นหลัก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

นลภูสิทา เทพลูกผู้ชุ	วศบ.วิศวกรรม
นรอนุชา อุนฟ้า	สถ.โครงสร้าง
นราธิปกร งามสองใจ	ภาคสิขสถาปัตย์
นรมณฑา ศุภดี	อาคารไฟฟ้า
นรพงศ์ธร เทพฯ	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายกฤษฎ์ กลิ่นสิทธิ์	วิศวกรรมโยธา

สถาปนิก

นางประจบ สุโขสี	ส.ถ.30.1157
น.ส.กุลสิรา เทพลูกผู้ชุ	ภ.สถ.15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม

นายกูเกิล พัดนักดี	ส.ถ.30.1302

วิศวกรโยธา

นายอนุชา อุนฟ้า	สย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา

นายสำเร็จ ปัญญาครวิทยา	สย.4939

นายช่างศิลป์

นางวิชิรินทร์ งามสองใจ	

หัวหน้างานสนับสนุนการ

นายพิรชัยชูชุ ลาแสงสง	ว.ส.ม.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า

นายอนุชา ศุภดี	ภพก.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า

นายวรสิทธิ์ ทิพย์เกษร	สพก.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล

นายเวรยันต์ กลิ่นสิทธิ์	ภ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล

นายสุวิทย์ ไกลินทร์	สภ.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล

นายปวิตา สวางศรี	

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

นายสมบัติ ธรรมรัตนะศรี	สส.164

ประธานโครงการ

นางประจบ สุโขสี	ส.ถ.30.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

นายแสวง ลาพฤติธรรม	วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
นายสุรชัย ทิวลีพิสุทธกุล
ได้รับอนุมัติและเห็นชอบแบบก่อสร้างแล้ว

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายครุภัณฑ์
B-03.1 ถึง B-03.8

แบบแสดงชุดที่ 10946	แบบที่ ID-U 32
	หน้าที่ 108

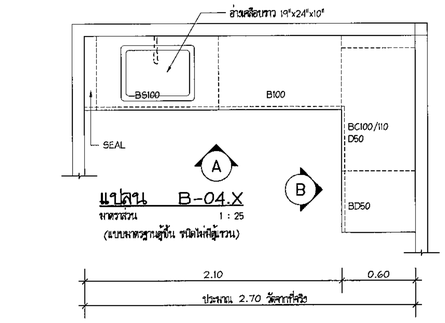
แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติม	วันที่
	กันยายน 2558

แบบแก้ไขนี้เป็นการแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดในรูปวิธีการ
ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

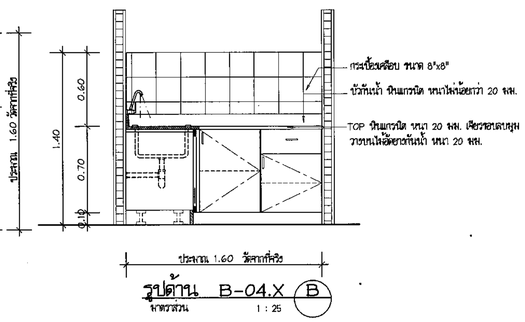
แบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-04.X



แปลน B-04.X

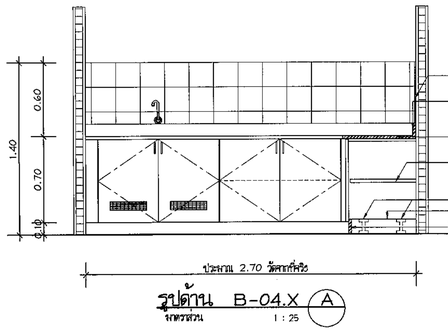
มาตราส่วน 1 : 25

(แบบมาตรฐานผู้ป่วย ชนิดไม่ผู้ป่วนน)



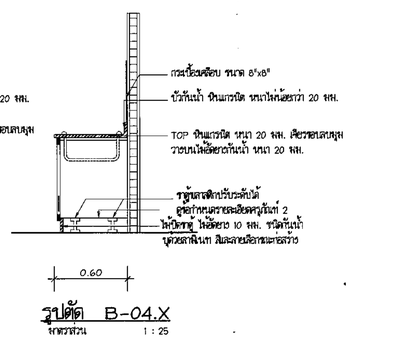
รูปด้าน B-04.X (B)

มาตราส่วน 1 : 25



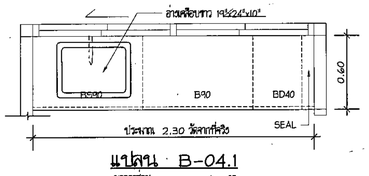
รูปด้าน B-04.X (A)

มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัด B-04.X

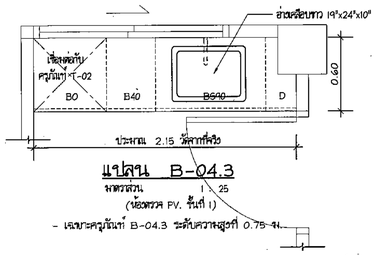
มาตราส่วน 1 : 25



แปลน B-04.1

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้อง LAB-เจาะเลือด ชั้นที่ 1)

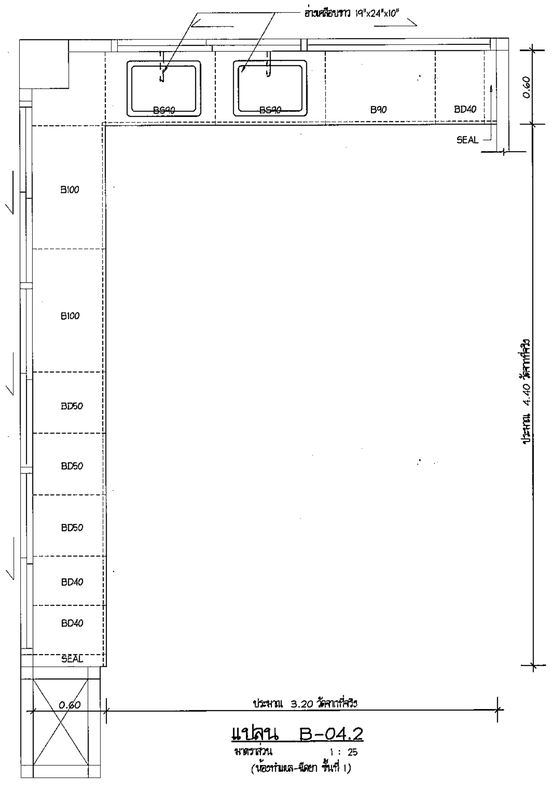


แปลน B-04.3

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องทรวส PV. ชั้นที่ 1)

- เฉพาะครุภัณฑ์ B-04.3 ระดับความสูงที่ 0.75-ม.



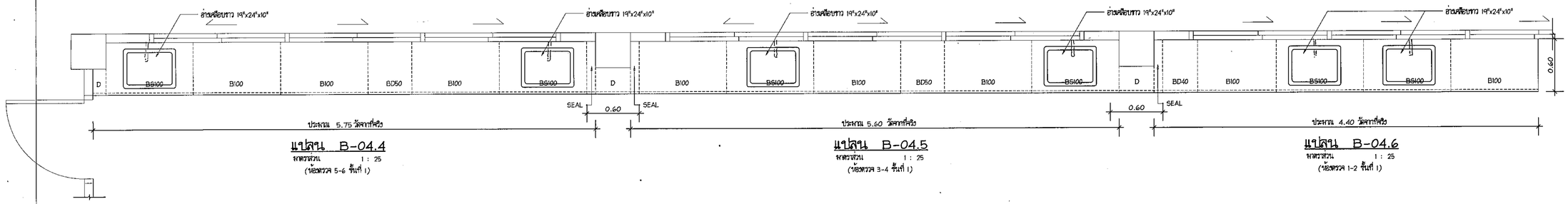
แปลน B-04.2

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องห้องน้ำ-ผู้ป่วย ชั้นที่ 1)

หมายเหตุ

- รายละเอียดรูปด้านของครุภัณฑ์ B-04.1 ถึง B-04.9 เหมือนแบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-04.X ทุกประการ ต่างกันที่ขนาดความยาว
- ครุภัณฑ์สร้างรูปร่างขึ้นตามแบบ เป็นเพียงรูปแบบเพื่อการประมาณราคา ผู้รับจ้างต้องนำแบบรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือหัวหน้างานเจ้าของแบบเพื่อการก่อสร้างดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ทุกรูปให้ตรวจสอบและนับจำนวนจากแปลนชั้นครุภัณฑ์ชั้นนั้นๆ



แปลน B-04.4

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องทรวส 5-6 ชั้นที่ 1)

แปลน B-04.5

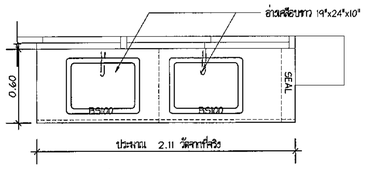
มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องทรวส 3-4 ชั้นที่ 1)

แปลน B-04.6

มาตราส่วน 1 : 25

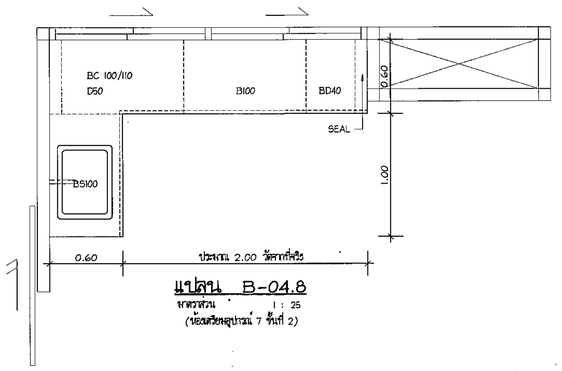
(ห้องทรวส 1-2 ชั้นที่ 1)



แปลน B-04.7

มาตราส่วน 1 : 25

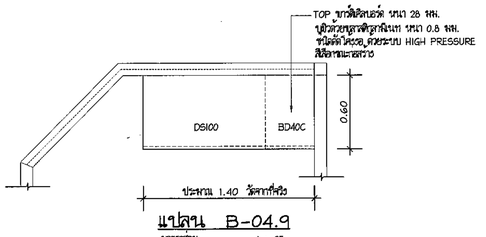
(ห้อง LAB ชั้นที่ 2)



แปลน B-04.8

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้องเครื่องสูบน้ำ 7 ชั้นที่ 2)



แปลน B-04.9

มาตราส่วน 1 : 25

(ห้อง CONTROL ชั้นที่ 3)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
น.อ.ศุทัศ เหมุนทร์ขุ		นายตวัปิยกรณ
นายสุชา ภู่คำ		นายโครงสร้าง
นางวิรัตน์ งามผ่องใส		นายสัพพกาก
นายณัฐา ดุศรี		นายไฟฟ้า
นายธวัช เกษตร		นายสื่อสาร
นายเอกชัย กลิ่นสักณ์		นายเครื่องกล
ลงตรวจ		
นางประจบ สู้ไหรี่	ส-สค.1157	
น.อ.ศุภชัย เทพอุกรษฎ์	ภ-สค.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายณัฐดล พัฒน์กิตติ์	ส-สค.1302	
วิศวกรไฟฟ้า		
นายณัฐชา ภู่คำ	สย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายอดิศร์ ปัญญาพริยา	สย.4939	
นายอุกฤษฎ์ งามผ่องใส		
หัวหน้างานนโยบายทางการ		
นายอิสระชัย ลาภผล	ว-สค.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายณัฐชา ภู่คำ	สพท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรศิลป์ พินิจเกษร	สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายเอกชัย กลิ่นสักณ์	ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ ไกลิษฐ์	สค.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายกรีฑา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สู้ไหรี่	ส-สค.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเมธี ตามสุสิรธรรม	สย.1626	
ผู้ชิดชอบราชการ		
นายวิทยา โกสิทธิพร (นายแพทย์ชำนาญการ) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

ลักษณะอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

ลักษณะแบบ		
แบบขยายครุภัณฑ์ B-04.1 ถึง B-04.9		
แบบแปลนที่	แผ่นที่ ID-12/ 33	
10946	จำนวน 108	

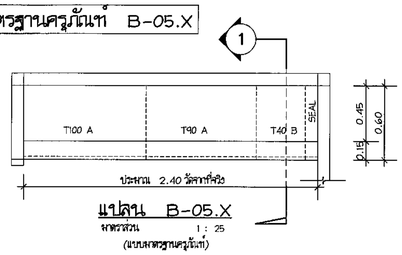
แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่	วันที่ กันยายน 2558

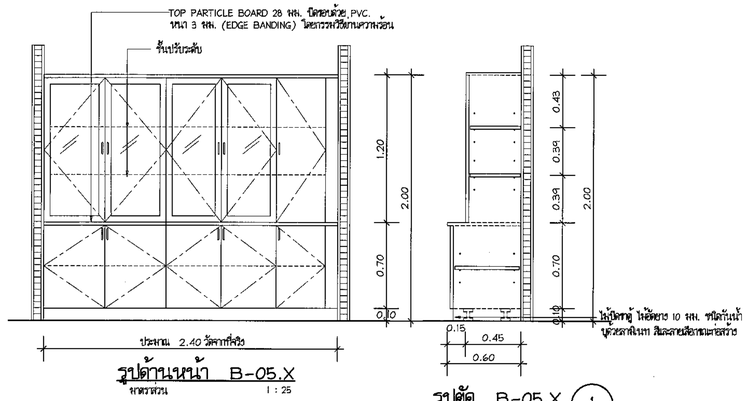
แบบก่อสร้างนี้เป็นการคัดลอกมาจากต้นฉบับที่ได้รับอนุญาตจากผู้ถือลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างโดยเด็ดขาดก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

แบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-05.X

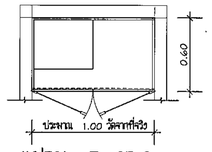


แปลน B-05.X
มาตราส่วน 1 : 25
(แบบมาตรฐานครุภัณฑ์)

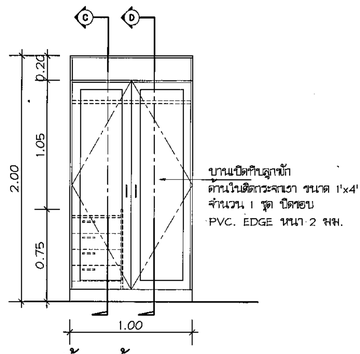


รูปด้านหน้า B-05.X
มาตราส่วน 1 : 25

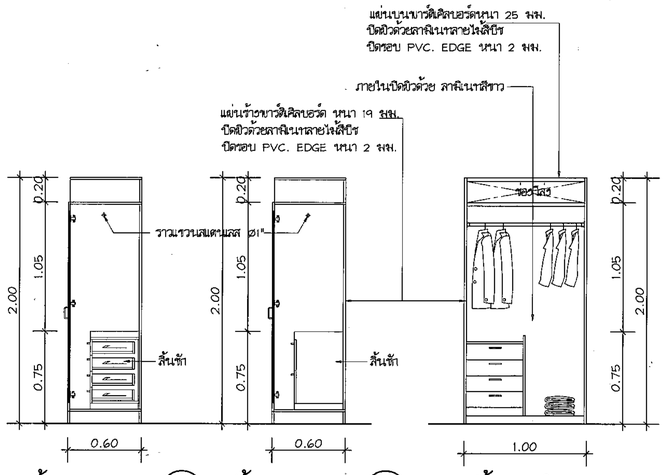
รูปตัด B-05.X (1)
มาตราส่วน 1 : 25



แปลน B-05.3
มาตราส่วน 1 : 25
(ห้องผู้ป่วยนอก ชั้นที่ 3)



รูปด้านหน้า B-05.3
มาตราส่วน 1 : 25

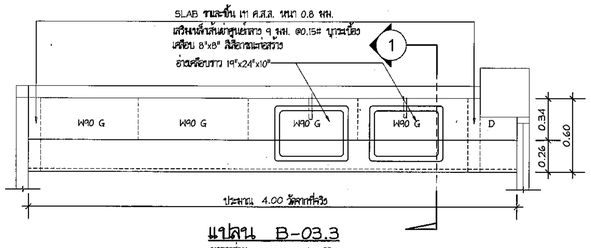


รูปด้าน B-05.3 (C)
มาตราส่วน 1 : 25

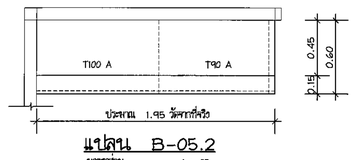
รูปด้าน B-05.3 (D)
มาตราส่วน 1 : 25

รูปด้านภายใน B-05.3
มาตราส่วน 1 : 25

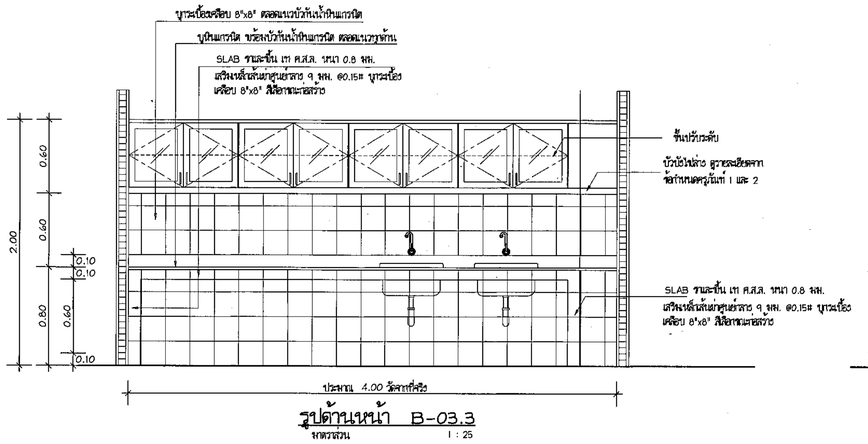
แปลน B-05.1
มาตราส่วน 1 : 25
(เก็บตะปวดฟันซ้าย ชั้นที่ 2)



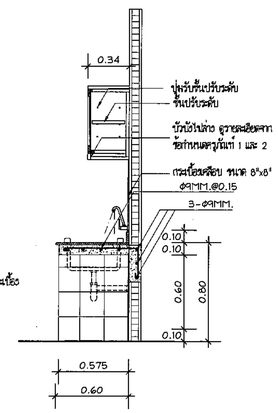
แปลน B-03.3
มาตราส่วน 1 : 25
(LAB ชั้นที่ 2)



แปลน B-05.2
มาตราส่วน 1 : 25
(เก็บเครื่องมือ ชั้นที่ 2)



รูปด้านหน้า B-03.3
มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัด B-03.3 (1)
มาตราส่วน 1 : 25

หมายเหตุ

- รายละเอียดรูปด้านของครุภัณฑ์ B-05.1 ถึง B-05.2 เหมือนแบบมาตรฐานครุภัณฑ์ B-05.X ทุกประการ ต่างกันที่ขนาดความยาว
- ครุภัณฑ์ที่สำเนารูปที่แสดงในแบบ เป็นเพียงรูปแบบเพื่อการประมาณราคา ผู้รับจ้างต้องนำแสดงรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือจัดนำการเจ้าของแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ
- จำนวนครุภัณฑ์ทุกชุดให้ตรวจสอบและนับจำนวนจากแปลนชั้นครุภัณฑ์ที่ปรึกษา

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายบุรพัฒน์ เทพลูกหญ้า	วุฒิสถาปัตยกรรม
นายอนุชา อุดมดำ	วุฒิโครงสร้าง
นายวิรัชพงษ์ งามแสงจันทร์	วุฒิเขียนแบบ
นายณัฐพล อุดรี	วุฒิไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เทพทอง	วุฒิสื่อสารโทรศัพท์
นายนรเทพ เลิศเลิศหงษ์	วุฒิเครื่องกล
อัตราบัติ	
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157
น.ส.กุลสิริรา เทพลูกหญ้า	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานศิลปกรรม	
นายบุญพล พลับทวี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุดมดำ	วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา	ส.4939
นายช่างสิลป์	
นางวิลัยกมล งามแสงโล	
หัวหน้างานสถิติพยากรณ์	
นายวัลลภ สายแสง	ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐญา อุดรี	สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ หิญโญเกษร	สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิงห์หน่	วท.28898
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ไกลันทร์	สถ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายวิวัฒ ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมโภช ธรรมจินดาศรี	สถ.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุวิธรรม	วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ว่าที่ร้อยตรี กิติกัศดากร	
ปลัดกระทรวงสาธารณสุข	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
แบบขยายครุภัณฑ์
B-05.1 ถึง B-05.3,B-03.3

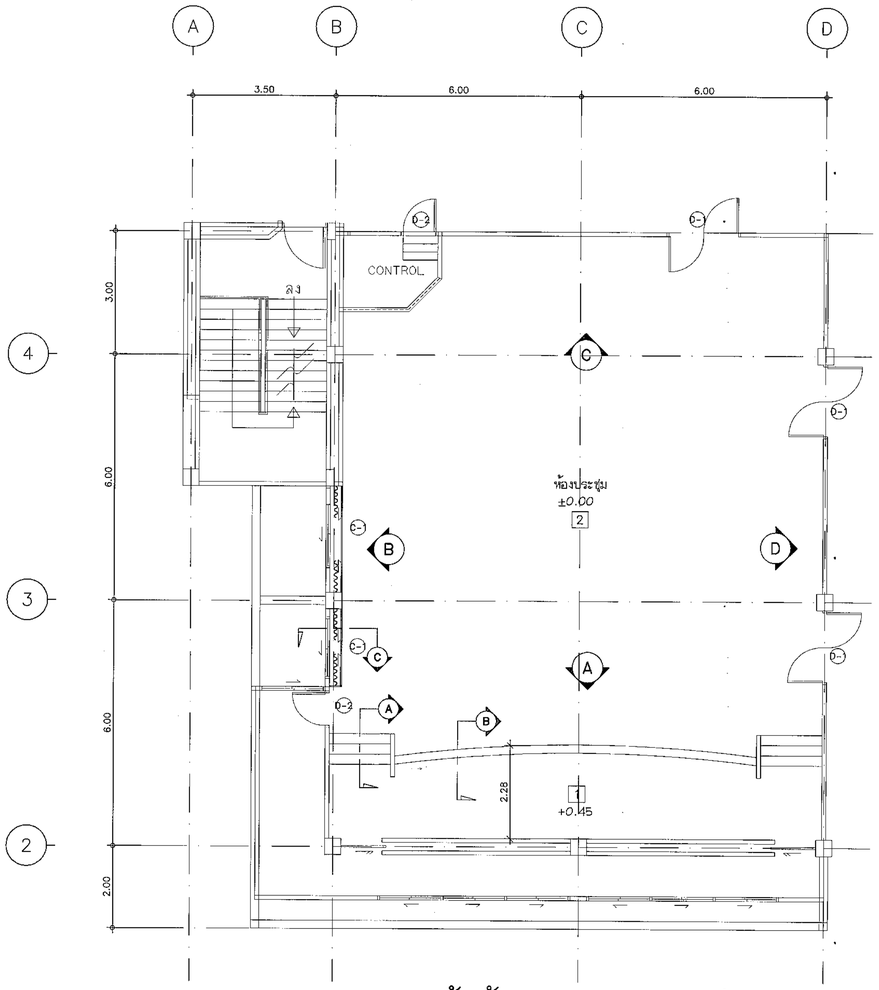
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่ ID-13
10946	34
	รุ่นแบบ 108

แก้ไขแบบ

พิมพ์เมื่อวันที่	วันที่ กันยายน 2558

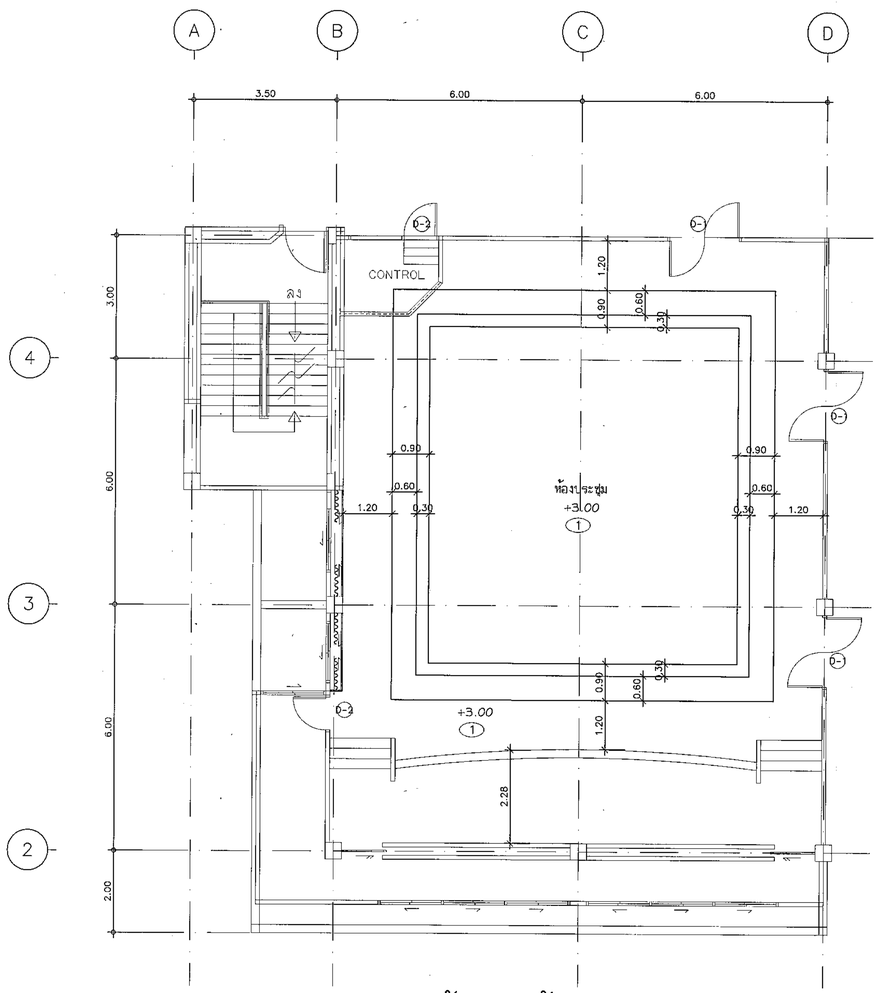
แบบก่อสร้างนี้เป็นการผลิตซ้ำจากแบบราชมิญชัยสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์

หมายเหตุ



แปลนชั้นห้องประชุม

มาตราส่วน 1: 75



แปลนฝ้าเพดานห้องประชุม

มาตราส่วน 1: 75

รายการชั้นห้องประชุม

รายละเอียดชั้นห้องประชุม

1 – เวที่โครงคร่าวเหล็ก 2"x4" ปูทับด้วยแผ่นชั้นเฟนเดิสัมคราะห์ หนา 1"
ปิดทับขอบชิ้นอุยางชนิดแข็ง ที่ส่วนประกอบของชั้นไปทางในเนื้อ
ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ความหนาของเนื้อกระเบื้องยาง ไม่น้อยกว่า 2 มม.
ขนาดความกว้าง 1.82 ม. ยาว 9 ม. ความหนาโดยรวม ไม่น้อยกว่า 2.8 มม.
เชื่อมรอยต่อด้วยน้ำเชื่อม PVC. โดยวิธีการใช้ลมร้อนเตาสีของกระเบื้องยาง
สีและลายตามแบบก่อสร้าง

2 – กระเบื้องยางชนิดแข็ง ที่ส่วนประกอบของชั้นไปทางในเนื้อ
ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ความหนาของเนื้อกระเบื้องยาง ไม่น้อยกว่า 2 มม.
ขนาดความกว้าง 1.82 ม. ยาว 9 ม. ความหนาโดยรวม ไม่น้อยกว่า 2.8 มม.
เชื่อมรอยต่อด้วยน้ำเชื่อม PVC. โดยวิธีการใช้ลมร้อนเตาสีของกระเบื้องยาง
สีและลายตามแบบก่อสร้าง

รายการผ้าม่าน

ผ้าม่านทึบแบบ 3 จีบ ผ้าม่านลายในตัว
สีและลายตามแบบก่อสร้าง
ผ้าม่านโปร่ง สีและลายตามแบบก่อสร้าง

รายการฝ้าเพดาน

1 โครงคร่าฝ้าเพดานแผ่นเรียบ ปิดทับด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ด
ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

น.ส.ศุลีรัตน์ เจษฎาพัฒน์	งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา เอกค้า	งานโครงสร้าง
นางวิลัยพร งามแจ้ง	งานสิ่งแวดล้อม
นายณัฐพล สุดรี	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เพลง	งานสื่อสารโทรศัพท์
นายเฉลิมศักดิ์ กลิ่นสีทอง	งานเครื่องกล

ผู้ตรวจสอบ

นางประจบ สุโขสี	ส-สถ.1157
น.ส.ศุลีรัตน์ เจษฎาพัฒน์	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายพูนผล พัฒนิกสี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายณัฐชา อุนค้ำ	ชย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาทรวิทยา	ชย.4939
นายช่างเขียน	
นางวรัญญา งามแจ้งใส	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายพิเชฐ ชัยชนะ	ส-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐพล สุดรี	ภพ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิษฏ์ ทิพย์เกษร	สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจษฎ์ กลิ่นสีทอง	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างหรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมิทธ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขสี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภธัญรัตน	วฐ.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรม์ ภิรัตพิสุทธากร)
รองอธิบดีกรมปฏิบัติราชการแทน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบปลอดภัย

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบขยายแบบ

แบบขยายห้องประชุม (1)

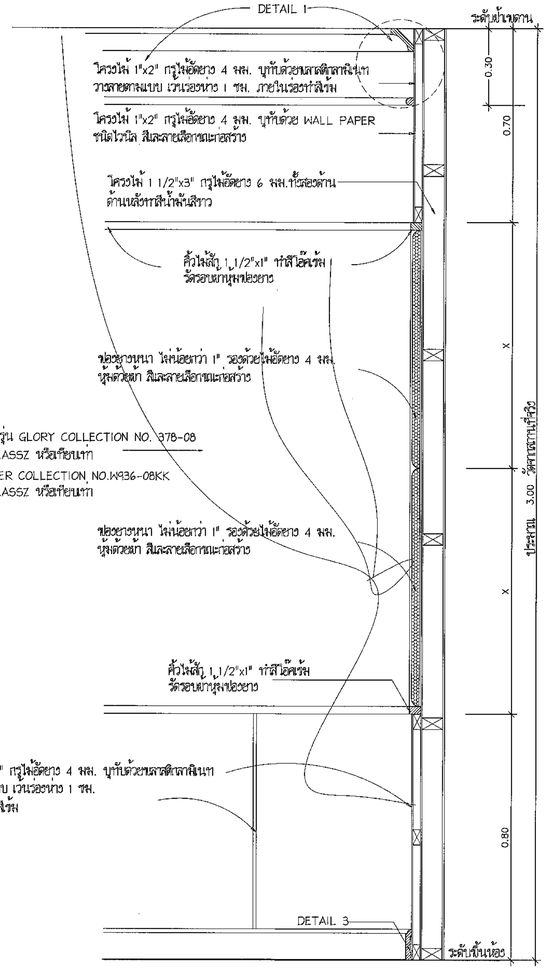
แบบมาตรฐานที่	10946
แผ่นที่	35
จำนวน	108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มเอกสารพิมพ์	วันที่ กันยายน 2558

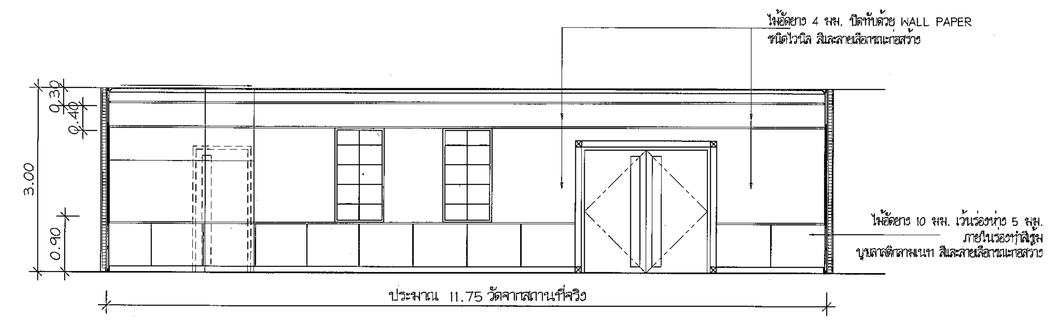
แบบนี้ได้รับการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



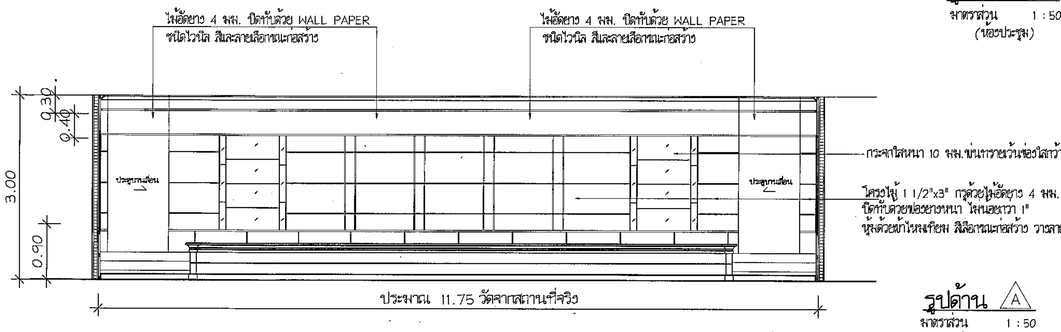
รูปตัด 3

มาตราส่วน 1 : 10



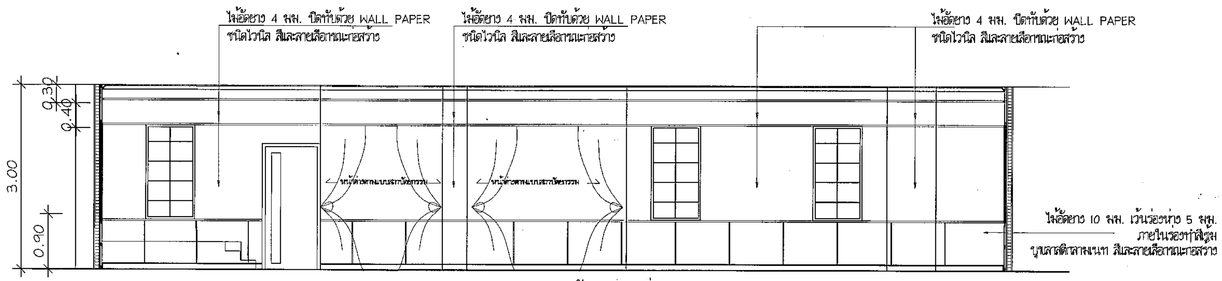
รูปด้าน C

มาตราส่วน 1 : 50
(ห้องประชุม)



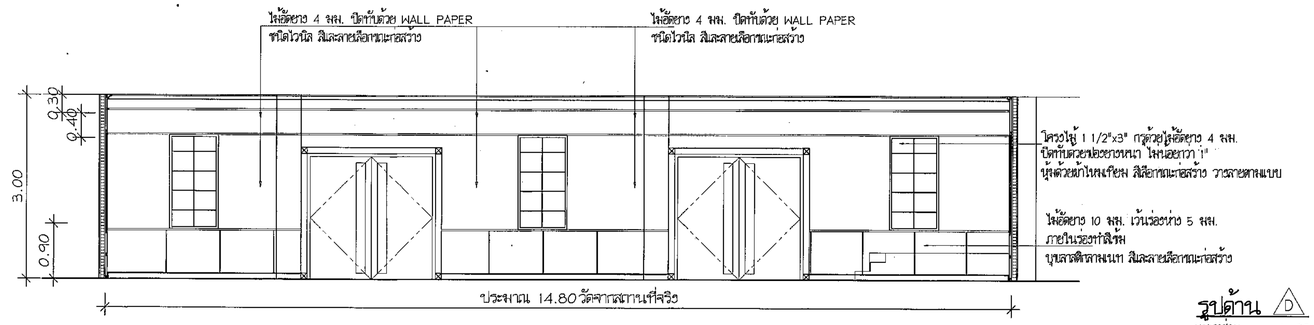
รูปด้าน A

มาตราส่วน 1 : 50
(ห้องประชุม)



รูปด้าน B

มาตราส่วน 1 : 50
(ห้องประชุม)



รูปด้าน D

มาตราส่วน 1 : 50
(ห้องประชุม)

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นส.ภูษิตา เทพสุทธิมุข	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชา ลุ่มคำ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นางวิรัตน์ รวมล้อใส	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายณัฐญา ดุสิต	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายพงษ์พิพัฒ เทพดา	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
นายเกษมศักดิ์ กลับมีกลาง	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
ลงชื่อ	
นางประจง ลุ่มใหญ่ ส-30.1157	
น.ส.ภูษิตา เทพสุทธิมุข ภ-30.15247	
หัวหน้างานออกแบบวิศวกรรม	
นายบุญผล พัดนักดี ส-30.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุชา ลุ่มคำ วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำเรือ บัญญาพรวิทยา สย.4939	
นายยุทธศิลป์	
นางวรินทร์ณี รวมแดงใส	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายชัยเจษฎ์ สายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิสิทธิ์ ดุสิต สฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษ สฟท.5238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายนรชัย กลับมีกลาง สกก.26895	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สย.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศรีดา สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมเกียรติ ธรรมจักรสิริ ส8.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง ลุ่มใหญ่ ส-30.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเมธี ธารสุทัศน์ วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรชัย ก็จติพัฒนากร)	
ของอธิบดีกระทรวงสาธารณสุข	

ผู้มีอำนาจลงนามอนุมัติแบบมาตรฐานกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐานที่

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบขยายแบบ

แบบขยายห้องประชุม (2)

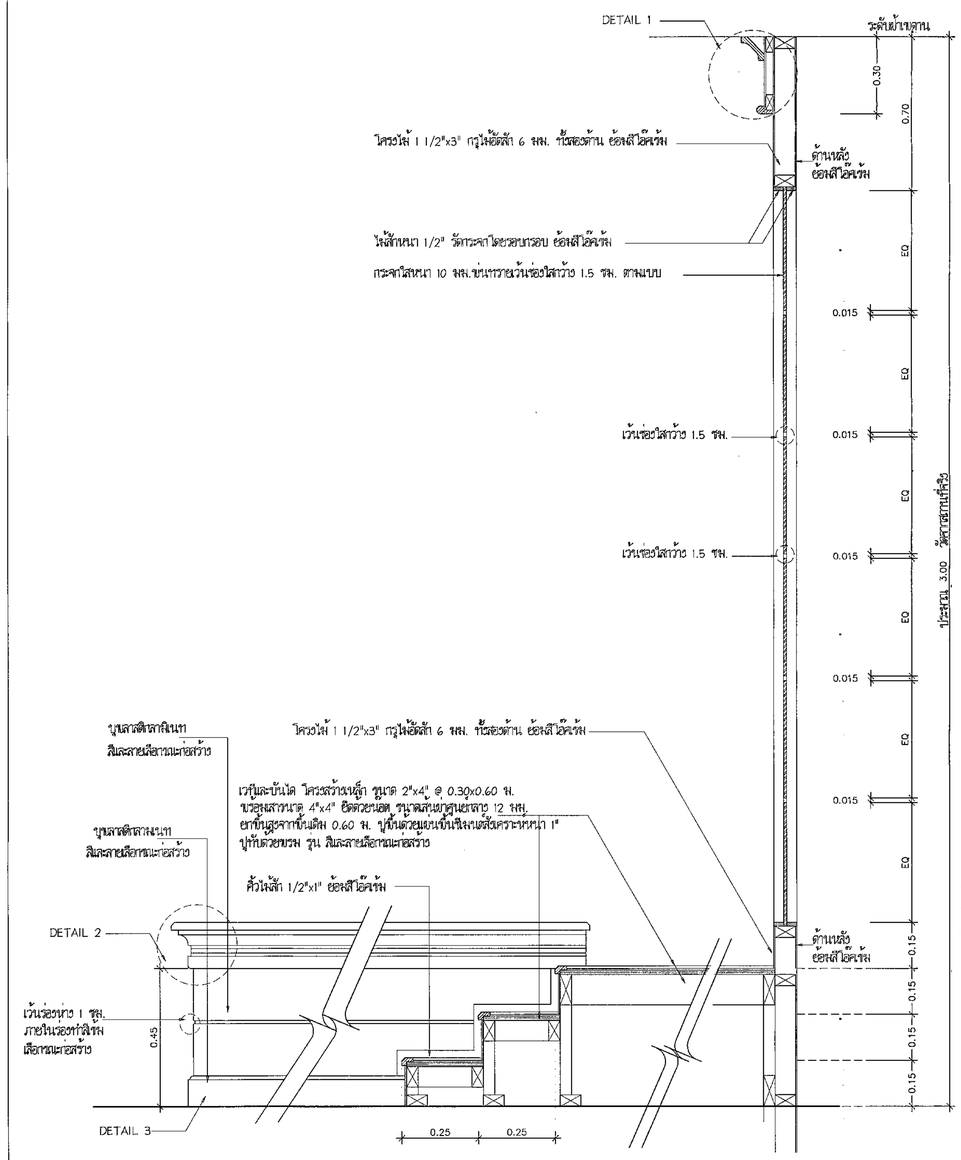
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10946	36
	ชุดที่ 108

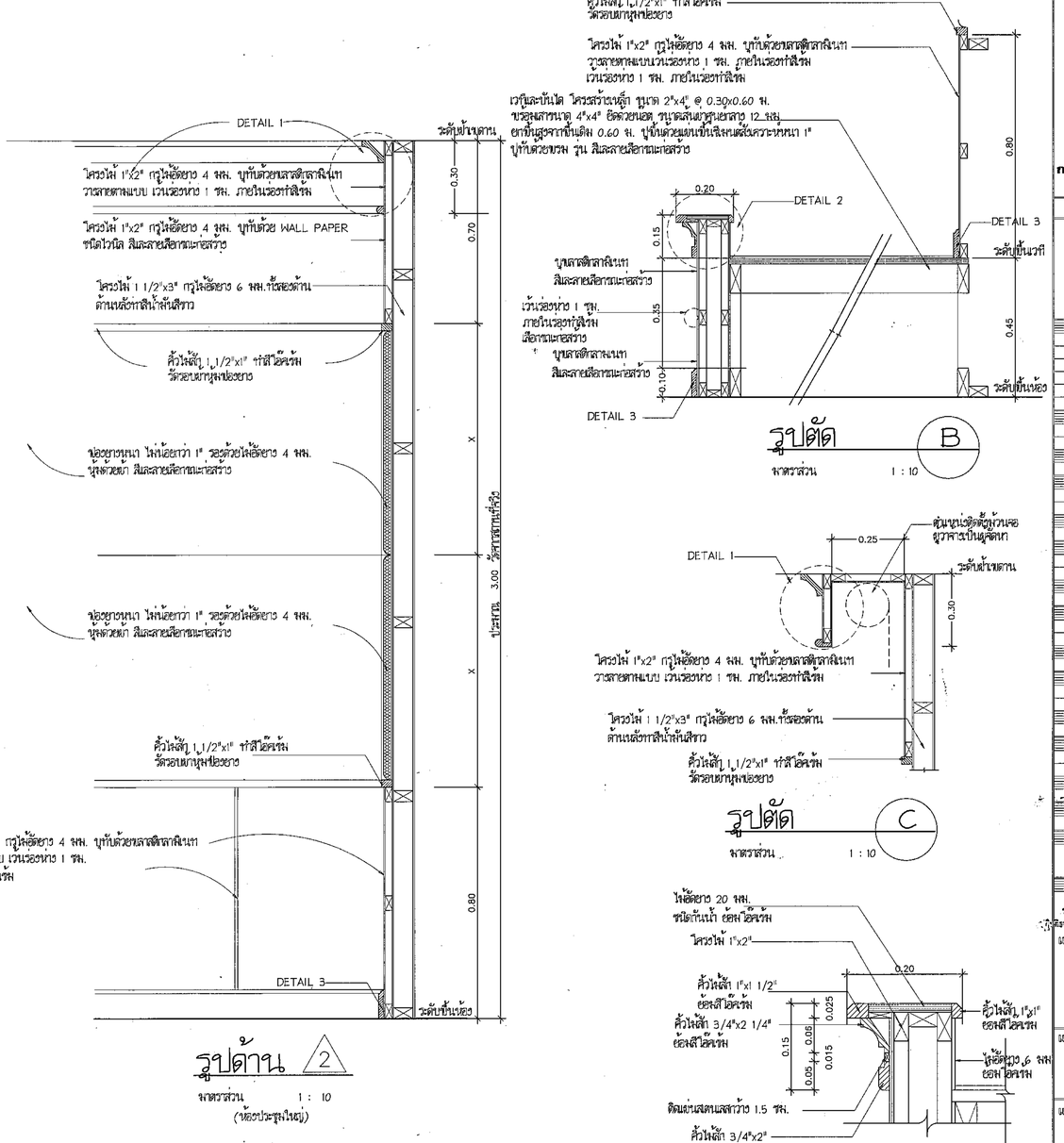
แก้ไขแบบ

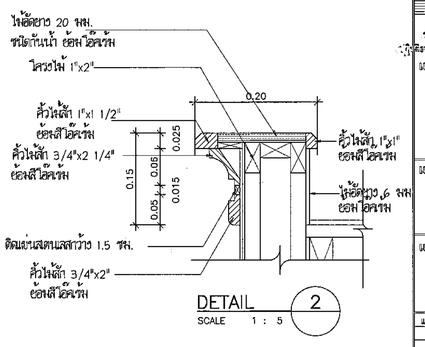
ชื่อแผ่นอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

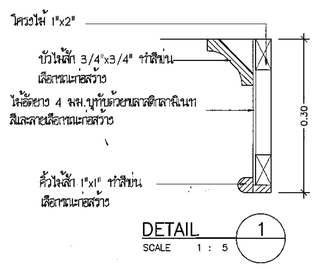
แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปจัดพิมพ์และเผยแพร่ต่อไปในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น

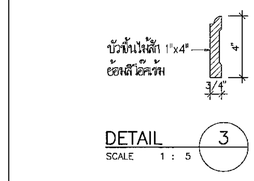
หมายเหตุ

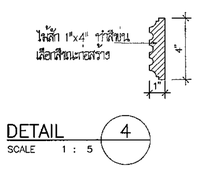


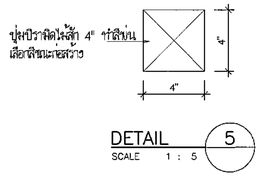


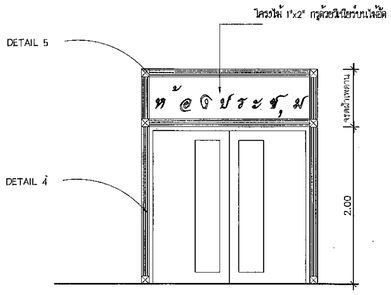




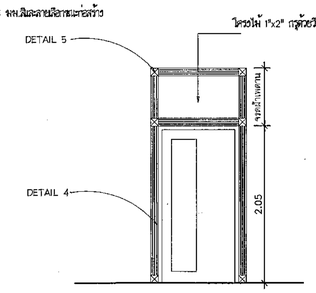








① ประตูห้องประชุมใหญ่ จำนวน 3 ชุด
- บานเปิดคู่ ขนาด 1.00 x2.00 ม.จำนวน 2 บาน เฟรมไม้โครงไม้อัดกรุไม้อัดโครงไม้หนา 6 มม. เสาะซิลิคาเจลบนกระจกเลือกสีตามเคาน์เตอร์ร้าน
- ติดบานพับสปริงแบบซ่อนชั้น สีเงินขัดเงาแบบ Ø 1 1/2" รูปตัว C ยาว 60 ซม.
- วัดขอบกรอบกระจกตัวตั้งให้ตาม DETAIL 4 และ DETAIL 5



② ประตูห้องประชุม จำนวน 2 ชุด
- บานเปิดเดี่ยว ขนาด 1.00 x2.00 ม. จำนวน 1 บาน เฟรมไม้โครงไม้อัดกรุไม้อัดโครงไม้หนา 6 มม. เสาะซิลิคาเจลบนกระจกเลือกสีตามเคาน์เตอร์ร้าน
- ติดบานพับสปริงแบบซ่อนชั้น สีเงินขัดเงาแบบ Ø 1 1/2" รูปตัว C ยาว 60 ซม.
- วัดขอบกรอบกระจกตัวตั้งให้ตาม DETAIL 4 และ DETAIL 5

แบบขยายประตูห้องประชุมเฉพาะภายนอก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.กุลิศรา เทพกุณฑ์ล	วุฒิอนุปริญญา
นายอนุชา อุ่นคำ	วุฒิสถาปัตยกรรม
นางวิจิตรา งามสอาด	วุฒิสถาปัตยกรรม
นายเกียรติ ศุภรี	วุฒิโยธา
นายอรรถชัย เทศร	วุฒิสิ่งแวดล้อม
นายเกรียงศักดิ์ กลิ่นอินทร์	วุฒิสถาปัตยกรรม
ผู้ตรวจสอบ	
นางประจง สุโขธรี	ส-สถ.1157
น.ส.กุลศิรา เทพกุณฑ์ล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญลือ พิชัยกิจ	ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า	
นายอนุชา อุ่นคำ	ภพ.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชัยชรี ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
นายช่างเขียน	
นางวิชิรกัลย งามสอาด	
หัวหน้างานสัญญาการ	
นายสิทธิเกษ์ ลายแผน	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายมีชูชา อุ่นรี	ภพ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายสมชัย พิมูลเกษร	สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นอินทร์	ภท.26886
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกรียง วิสาวศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมชัย ธรรมวัฒนสิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโขธรี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลายคือธรรม	วส.1626

ออกแบบโดย
(นายเสรี ลายคือธรรม)
ตำแหน่ง ที่ปรึกษากรม
ของกลุ่มพัฒนาสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม สำนักบริหารการสาธารณสุข

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบขยายแบบ

แบบขยายประตูห้องประชุม (3)

แบบขยายเลขที่	แผ่นที่ ปร.16/ 37 จำนวน 103
10946	

แก้ไขแบบ

ชื่อผู้ยื่นขอรับรอง	วันที่
	กันยายน 2558

แบบแปลนนี้ได้รับการพิจารณาตรวจสอบจากวิศวกรผู้ปฏิบัติงานด้านวิชาชีพเกี่ยวข้องแล้วได้ลงนามรับรองไว้

หมายเหตุ

สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า	
แผ่นที่	รายละเอียด
EE-01	สารบัญแบบ,สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า
EE-02	สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า
EE-03	สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า
EE-04	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า
EE-05	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า
EE-06	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า
EE-07	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า
EE-08	รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า
EE-09	SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB&EMDB
EE-10	RISER DIAGRAM
EE-11	SYSTEM DIAGRAM
EE-12	SYSTEM DIAGRAM
EE-13	LOAD SCHEDULE
EE-14	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1
EE-15	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 2
EE-16	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 3
EE-17	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้นและระบบป้องกันฟ้าผ่า ดาดฟ้า
EE-18	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 1
EE-19	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 2
EE-20	แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 3
EE-21	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 1
EE-22	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 2
EE-23	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 3
EE-24	แปลนระบบเสียง,ทีวี,ทีวีวงจรปิด
	และแปลนป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสง ชั้นที่ 1
EE-25	แปลนระบบเสียง,ทีวี,ทีวีวงจรปิด
	และแปลนป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสง ชั้นที่ 2
EE-26	แปลนระบบเสียง,ทีวี,ทีวีวงจรปิด
	และแปลนป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสง ชั้นที่ 3

ข้อกำหนดหลอด LED	
ข้อกำหนดของ หลอด LED TUBE T8 10W และ 20W	
- TUBE ขนาดไม่เกิน 10 W ค่าพลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1050 ลูเมน	
- TUBE ขนาดไม่เกิน 20 W ค่าพลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 2100 ลูเมน	
- สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50Hz	
- มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 140 องศา	
- ค่ายารโมนิกส์รวมของกระแสไฟฟ้าด้านเข้า (Total Harmonic Distortion of Input Current, THD) ไม่เกิน 10% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือ มอก.17025	
- ค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 80	
- อุณหภูมิสี (COLOR TEMPERATURE) ควรอยู่ในช่วง 4,000K-4,500K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะของสีในการใช้งาน	
- หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง (RATED LAMP LIFETIME (h)) โดยที่ระยะ 30,000 ชั่วโมง มีค่าดำรงลูเมนอยู่ไม่น้อยกว่า 70% (LUMEM MAINTENANCE) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM 80-08 และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-21	
- ขั้วหลอดแบบ G13 (CAP BASE)	
- ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น	
- ชุดขับหลอด LED (LED DRIVE BOARD INTERNAL DRIVER หรือ EXTERNAL DRIVER) หากใช้ EXTERNAL DRIVER ให้ใช้ 1 DRIVER / 1 หลอด	
- มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (SURG PROTECTION) ≥ 1 KV.	
- ผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านชิดจำกัดสัญญาธรรมภาวิทยุ (มอก .1955-2551)	
- ได้มาตรฐาน RoHS โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบ จากหน่วยงานหรือสถาบันทดสอบภายในประเทศหรือต่างประเทศ	
- โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001	
- ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	
- รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปี นับจากวันรับมอบงาน	

ข้อกำหนดความสูงทั่วไป		
FIRE ALARM MANUAL STATION	ติดตั้งสูงจากระดับพื้น	1.50 เมตร
PANEL BOARD	,,	1.80 เมตร
FCP, FTB, STB & TTB	,,	1.80 เมตร
สวิทช์ไฟฟ้าและสวิทช์อื่นๆ	,,	1.30 เมตร
เต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับคอมพิวเตอร์ และเต้ารับโทรศัพท์	,,	0.30 เมตร
เต้ารับเกาเหลี่ยมห้องน้ำ, ห้องทดลอง, ห้อง I.C.U	,,	1.20 เมตร
เต้ารับสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า	,,	0.95 เมตร
EMERGENCY LIGHT & FIRE ALARM BELL	ติดเพดานหรือต่ำกว่าเพดาน	0.30 เมตร

หมายเหตุ

-ก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING งานระบบต่าง ๆ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

สัญลักษณ์			
สัญลักษณ์	รายละเอียด	สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ระบบไฟฟ้า		
A	Ampere	N	Neutral
ACP	Aircondition Panel	NM	300V 70 C 2-Core Copper Conductor PVC Insulated Cable
AF	Ampere Frame	NYY	750V 70 C PVC.Insulated and Double Sheated Round Type
AP	Alpeth Sheated Cable	PB	Panel Board
AT	Ampere Trip	P	Pole
AFF	Above Finish Floor	PL	Low-pressure Mercury Discharge Lamp
AHU	Air Handing Unit	PP	Power Panel
ATS	Automatic Transfer Switch	PRS	Pairs
ACB	Automatic Air Circuit Breaker	RCCB	Residaul Current Circuit Beraker
AMCC	Air Condition Motor Control Center	SDB	Sub Distribution Board
CB	Circuit Breaker	SL	Low Pressure gas discharge
CKT.no	Circuit no.	SMCC	Sanitary Motor Control Center
CT	Current Transformer	TIEV	Inside Outside Station Wire
CU	Copper	TPEV	Polyethylene Insulated Terminating Cable
DF	Demand Factor	TYP	Typical
DP	Dimmer Switch Panel	V	Volt
E	Earth	VA	Volt Ampere
EMDB	Emergency Main Distribution Board	WP	Weather Proof
EMT	Electrical Metalic Tube	UDP	Uninterrupted Distribution Panel
ELE	Elevator		
FL	Floor		
FMCC	Fan Motor Control Center		
GRD	Ground		
HDPE	High Density Polyethylene		
HRC	High Interrupting Capacity		
IC	Interrupting Capacity		
IMC	Intermediat Metalic Conduit		
INC	Incandescent Lamp		
KA	Kilo Ampere		
KVA	Kilovolt Ampere		
Kvar	Kilo Var		
Kwh	Kilowatt Hour Meter		
LP	Lighting Panel		
MATV	Master Antenna Television		
MCB	Main Circuit Breaker		
MCCB	Molded Case Circuit Breaker		
MCC	Motor Control Center		
MDB	Main Distribution Board		
mm	Millimeter		

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นส.บุศรา เทพมาตุ่ย วิศวกรโยธา
นายอรุชา ภู่ทำ ช่างโครงสร้าง
นายวิทิตร์ งามแดง ช่างไฟฟ้า
นายณัฐฐา ภูศรี ช่างไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เทศร ช่างสื่อสาร
นายเกษม กลิ่นลักษณ์ ช่างเครื่องกล

ลูกเมีย
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.บุลศิรา เทพมาตุ่ย ภ-สถ.15247

ที่ปรึกษาด้านสถาปัตยกรรม
นายบุญวงศ์ พัฒน์ดี ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอรุชา ภู่ทำ วย.53489

ที่ปรึกษาวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ ปัญญพวิทยา สย.4939

ที่ปรึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวิรัชชัย งามแดงใส

ที่ปรึกษางานสุขาภิบาล
นายพีระเชษฐ์ ลายแผลง ว-สถ.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐฐา ภูศรี ภพ.45603

ที่ปรึกษางานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรศิริ พิชูเกษร สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภ.28896

ที่ปรึกษางานวิศวกรรมเครื่องกล
นายอุทิศ ใกล้บท สถ.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิริตา ลว่างศรี

ที่ปรึกษางานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสถิต ธรรมรัตนะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลิศ ลาญสุจริยรรม วม.1626

อธิบดีกรมหน้าที่ดูแลบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ณัฐวัตร ทรัพย์ศรี)
รองอธิบดีกรมหน้าที่ดูแลบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมหน้าที่ดูแลบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

สารบัญแบบ,สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ EE-01

จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ขึ้นแบบนี้เมื่อวันที่

วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปสำเนาและแพร่หลายไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ระบบไฟฟ้า
(V)	VOLT METER
VS.	VOLT SELECTOR SWITCH
(A)	AMMETER
AS.	AMP. SELECTOR SWITCH
	CURRENT TRANSFORMER
(PF)	POWER FACTOR METER
(Kw)	KILOWATT METER
(Kwh)	KILOWATT-HOUR METER
	CAPACITOR BANK SET
APFC	AUTOMATIC POWER FACTOR REGURATOR CONTROLLER
(UR)	UNDER VOLTAGE RELEASE
(SH)	SHUNT TRIP
(GR)	GROUND FAULT RELAY
AS+UR	ASYMMETRICAL & UNDER VOLTAGE RELAY
(M)	MOTOR DRIVE CONTROL
(OS)	OIL TEMPERATURE SENSOR
	LOW VOLTAGE LIGHTNING CURRENT ARRESTER
	GROUNDING
	PANEL BOARD
	ISOLATE TRANSFORMER
MDB	MAIN DISTRIBUTION BOARD
SDB	SUB DISTRIBUTION BOARD
EDB	EMERGENCY MAIN DISTRIBUTION BOARD
FL3	ดวงโคมขนาด 0.60x0.60ม. ตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อน ≥ 95%
	หลอด LED T8 2-10W ให้แสงแบบ COOL WHITE 2x1050 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10% ติดฝังฝ้าเพดาน
FL2	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. ตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อน ≥ 95%
	หลอด LED T8 2-20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 2x2100 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10% ติดฝังฝ้าเพดาน
FL1	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. ตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อน ≥ 95%
	หลอด LED T8 3-20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 3x2100 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10% ติดฝังฝ้าเพดาน
DF3	ดวงโคมขนาด 0.60x0.60ม. กรองแสงอะคริลิก สะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อน ≥ 95%
	หลอด LED T8 2-10W ให้แสงแบบ COOL WHITE 2x1050 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10% ติดฝังฝ้าเพดาน
DF2	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. กรองแสงอะคริลิก สะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อน ≥ 95%
	หลอด LED T8 2-20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 2x2100 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10% ติดฝังฝ้าเพดาน
DF1	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. กรองแสงอะคริลิก สะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อน ≥ 95%
	หลอด LED T8 3-20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 3x2100 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10% ติดฝังฝ้าเพดาน
UF1	โคม U-Shope (เม็ดใส, สีนม) หลอด LED T8 1-20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 1x2100 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10%
UF2	โคม U-Shope (เม็ดใส, สีนม) หลอด LED T8 1-10W ให้แสงแบบ COOL WHITE 1x1050 ลูเมน CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10%
UM1	โคม (หัวเตียงและหน้ากระจกห้องน้ำ)(เม็ดใส, สีนม) หลอด LED T8 1-20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 1x2100 ลูเมน
	CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10%

สัญลักษณ์	รายละเอียด
UM2	โคม (หัวเตียงและหน้ากระจกห้องน้ำ) (เม็ดใส, สีนม) หลอด LED T8 1-10W ให้แสงแบบ COOL WHITE 1x1050 ลูเมน
	CRI ≥ 80, PF 0.9, THD ≤ 10%
BT1	ดวงโคมกล่องเหล็กเคลือบ หลอด LED T8 20W ให้แสงแบบ COOL WHITE 2100 ลูเมน 230V CRI ≥ 80, PF 0.9,
	THD ≤ 10% ติดเพดาน
D1	โคม Downlight LED 1x7W. หน้ากลม ⌀120-125 มม. ขั้ว E27 (แสงสีขาว 6500K), 600 lumen/lamp ติดฝังฝ้าเพดาน
D2	โคม Downlight LED 1x14W. หน้ากลม ⌀155-160 มม. ขั้ว E27 (แสงสีขาว 6500K), 1,400 lumen/lamp ติดฝังฝ้าเพดาน
D3	โคม Downlight LED PAR 38 DIMMABLE 1x14.5W. หน้ากลม 170-175 มม. ขั้ว E27 (แสง 2700K), 900 lumen/lamp
	ติดฝังฝ้าเพดาน
	ดวงโคมป้ายบอกทางหนีไฟ (FIRE EXIT SIGN) หลอด LED พร้อม BATTERY และ CHARGER สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า
	3 ชั่วโมง ความสว่างและรูปแบบ ของป้ายให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างจุกเงินและป้ายทางออกจุกเงินของ วสท. ฉบับล่าสุด
	ดวงโคมไฟแสงสว่างจุกเงิน (EMERGENCY LIGHT) หลอด 2-9W LED พร้อม SEALED LEAD ACID BATTERY 12V 7.5 AH
	สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ติดตั้งต่ำกว่าเพดาน 0.30 เมตร
S	สวิตช์เดี่ยว ขนาด 16A, 250V พร้อมฝาครอบ ติดเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร
S_2	สวิตช์สองทาง ขนาด 16A, 250V พร้อมฝาครอบ ติดเรียบผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 1.30 เมตร
D	สวิตช์หรี่ไฟ (DIMMER) ขนาด 300W พร้อมฝาครอบ ติดฝังเรียบผนังหรือข้างเสา สูงจากพื้น 1.30 เมตร
	เต้ารับไฟฟ้าเดี่ยว ขนาด 16A, 250V UNIVERSAL TYPE พร้อมขาดิน พร้อมฝาครอบ ติดฝังผนังหรือข้างเสาต่ำจากเพดาน 0.30 เมตร
	เต้ารับไฟฟ้าคู่ ขนาด 16A, 250V UNIVERSAL TYPE พร้อมขาดิน พร้อมฝาครอบ ติดฝังผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 0.30 เมตร
$_W$	เต้ารับไฟฟ้าคู่ ขนาด 16A, 250V UNIVERSAL TYPE พร้อมขาดิน พร้อมฝาครอบกันน้ำ ติดฝังผนังหรือข้างเสาสูงจากพื้น 0.30 เมตร
	เต้ารับไฟฟ้าคู่ (POP UP TYPE) ขนาด 16A, 250V UNIVERSAL TYPE พร้อมขาดิน พร้อมฝาครอบ ติดฝังพื้น
	SAFETY SWITCH NON-FUSE 3P
B	MINIATURE CIRCUIT BREAKER WITH ENCLOSSURE ขนาด Amp ดูที่ LOAD SCHEDULE
	MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER WITH ENCLOSSURE ขนาด Amp ดูที่ SINGLE LINE DIAGRAM
W	เครื่องทำน้ำอุ่น ขนาด 4500W. 220V.
J	JUNGTION BOX
	LOAD CENTER ติดตั้งสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงส่วนบนสุด
	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
	AUTOMATIC AIR CIRCUIT BREAKER DRAW OUT TYPE
	ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
ANN	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
FTB	FIRE ALARM TERMINAL BOXS
S_a	ADDRESSIBLE SMOKE DETECTOR
S	SMOKE DETECTOR (Photo Electric Type)
H	HEAT DETECTOR (Rate Of Rise Temperature)
F	HEAT DETECTOR (Fixed Temperature)
M	MANUAL ALARM BOXS
	STOBE HORN
	END OF LINE RESISTANCE

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	สัญลักษณ์ระบบโทรศัพท์
PABX	PRIVATE AUTOMATIC BRANCE EXCHANGE
MDF	MAIN DISTRIBUTION FRAME
TTB	TELEPHONE TERMINAL BOXS
	TELEPHONE OUTLET (WALL TYPE)
	TELEPHONE OUTLET (POP UP TYPE)
	ระบบกล้องวงจรปิด
	FLIXED DOME CAMERA
	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
WIFI	WIRELESS AP ใช้ POE จ่ายไฟ
	LAN OUTLET (WALL TYPE)
	LAN OUTLET (POP UP TYPE)
	ระบบกระจายสัญญาณโทรทัศน์
4T	DIRECTIONAL COUPLER
2S 4S	SPLITTER
	HEAD END SET
TV	TV OUTLET GENERAL
	ระบบเสียงประกาศ
	CEILING LOUDSPEAKER 6 W ฝังฝ้าเพดาน
P	SOUND PROJECTOR ติดผนัง
	CABINET LOUDSPEAKER 6 W ติดผนัง
	LOUD SPEAKER VOLUME CONTROL ฝังผนัง
STB	SOUND TERMINAL BOXS
	AMPLIFIER

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายสุทัศว์ เทพบุตรสุด	วุฒิวิศวกรรม
นายสุชา อุ่นคำ	วุฒิโยธา
นางวิพิชญ์ งามแจ่ม	วุฒิสถาปัตย์
นายสิทธา ดุศรี	วุฒิไฟฟ้า
นายเจริญ เทพสร	วุฒิเครื่องกล
นายวณิพงศ์ กลิ่นสิทธิ์	วุฒิสถาปัตย์
ลูกมือ	
นางประจบ สุโขสี	ส-สถ.1157
น.ส.กุลทิรา เทพบุตรสุด	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายวุฒิชล พัฒน์ภักดี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุ่นคำ	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปิยพรวิทยา	ภย.4939
เจ้าพนักงาน/นายช่างสิทธิ์	
นางวิพิชญ์ งามแจ่มใส	
หัวหน้างานเจ้าพนักงาน	
นายนิพนธ์ ลายแผง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสุชา ดุศรี	ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายชลิต พิญโญกร	ภฟ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายวรยันต์ กลิ่นสิทธิ์	ว-ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายอุทิศ ใกล้เกษร	ส-ภ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิริลา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะสิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขสี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุวัธรรม	วฐ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ ภาคภูมิ ตั้งตระกูลการ)	
ระยะอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
สถิติพิจารณาและแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า

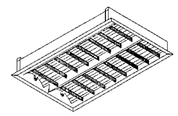
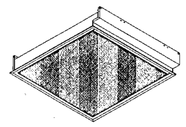
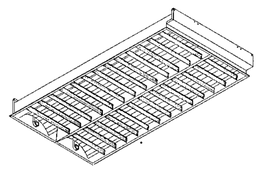
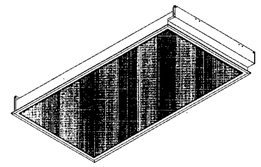
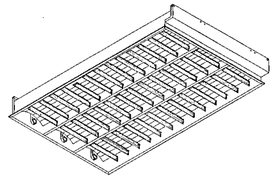
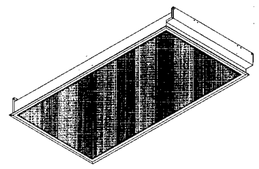
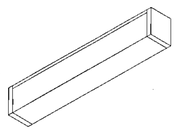
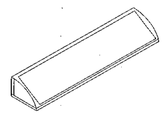
แบบแสดงที่	แผ่นที่
10946	REV.02
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

SYMBOLS	DESCRIPTION	DETAIL	SYMBOLS	DESCRIPTION	DETAIL
FL3	ดวงโคมขนาด 0.60x0.60ม. ตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อนหลอด LED T8 2-10W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. REFLECTOR : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95 % แผ่นสะท้อนแสงโค้งได้รูปและมีประสิทธภาพดีที่สุด LOUVER : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95% LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE	DF3	ดวงโคมขนาด 0.60x0.60ม. กรองแสงอะคริลิก สะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อนหลอด LED T8 2-10W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. REFLECTOR : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95 % แผ่นสะท้อนแสงโค้งได้รูปและมีประสิทธภาพดีที่สุด Diffuser : วัสดุผลิตจากอะคริลิกระดับความหนา 3.0 มม.(Prismatic) LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE
FL2	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. ตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อนหลอด LED T8 2-20W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. REFLECTOR : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95 % แผ่นสะท้อนแสงโค้งได้รูปและมีประสิทธภาพดีที่สุด LOUVER : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95% LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE	DF2	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. กรองแสงอะคริลิก สะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อนหลอด LED T8 2-20W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. REFLECTOR : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95 % แผ่นสะท้อนแสงโค้งได้รูปและมีประสิทธภาพดีที่สุด Diffuser : วัสดุผลิตจากอะคริลิกระดับความหนา 3.0 มม.(Prismatic) LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE
FL1	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. ตะแกรงกรองแสงและสะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อนหลอด LED T8 3-20W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. REFLECTOR : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95 % แผ่นสะท้อนแสงโค้งได้รูปและมีประสิทธภาพดีที่สุด LOUVER : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95% LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE	DF1	ดวงโคมขนาด 0.60x1.20ม. กรองแสงอะคริลิก สะท้อนแสงอลูมิเนียมค่าสะท้อนหลอด LED T8 3-20W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. REFLECTOR : แผ่นสะท้อนแสงผลิตจากอลูมิเนียมเงา ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95 % แผ่นสะท้อนแสงโค้งได้รูปและมีประสิทธภาพดีที่สุด Diffuser : วัสดุผลิตจากอะคริลิกระดับความหนา 3.0 มม.(Prismatic) LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE
UF1 UF2	โคม U-Shape (เม็ดใส, สีนม) หลอด LED T8 1-10W และ1-20W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. Diffuser : วัสดุผลิตจากอะคริลิกระดับความหนา 3.0 มม.(Prismatic) LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE	UM1 UM2	โคมติดผนัง(หัวเตียงและหน้ากระจกห้องน้ำ) LED 1x10W. และ 1-20W HOUSING : ตัวโคมผลิตจากแผ่นเหล็กคุณภาพสูงมีความหนา 0.8 มม. Diffuser : วัสดุผลิตจากอะคริลิกระดับความหนา 3.0 มม.(Prismatic) LAMP HOLDER : ขั้วบิดล็อค (G13) ขั้วหลอดได้รับการรับรองมาตรฐานจาก มอก. WIRE : Thw size 1.0 sqmm 70 c -105 c โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001	 NOT TO SCALE

SYMBOL

PHOTOLUMINESCENT

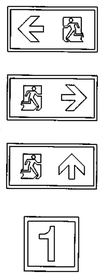
ph — ป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสงให้ไปทางซ้าย แบบด้านเดียว ค่าความสว่าง DIN 67510 (Class C), UL 1994 วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม, Self - Adhesive ขนาด 300 x 150 มม.

ph — ป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสงให้ไปทางขวา แบบด้านเดียว ค่าความสว่าง DIN 67510 (Class C), UL 1994 วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม, Self - Adhesive ขนาด 300 x 150 มม.

ph — ป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสงให้ตรงไป แบบด้านเดียว ค่าความสว่าง DIN 67510 (Class C), UL 1994 วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม, Self - Adhesive ขนาด 300 x 150 มม.

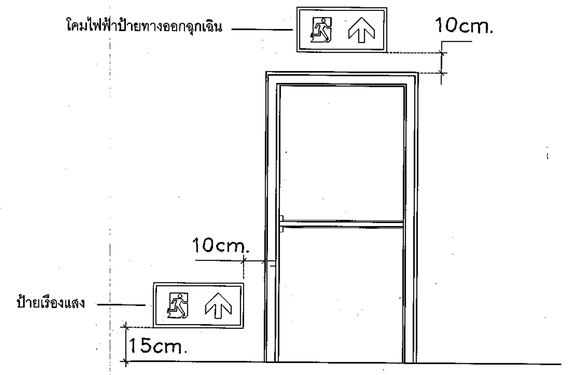
ph — ป้ายตัวเลขบอกชั้นเรืองแสง แบบด้านเดียว ค่าความสว่าง DIN 67510 (Class C), UL 1994 วัสดุผลิตจาก PVC ขนาด 200 x 200 มม.

SIGNAGE



ข้อกำหนด PHOTOLUMINESCENT PATHWAY MARKING SYSTEM

1. ติดตั้งผลิตภัณฑ์เรืองแสง เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการอพยพหนีภัยและเพื่อช่วยในการส่องสว่างเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทุกตำแหน่งตามแบบ
2. ผลิตภัณฑ์ต้องมีค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน DIN 67510 (Class C) มีค่าความส่องสว่างไม่น้อยกว่า 150 mcd/m ที่นาทีที่ 10 และ 22 mcd/m ที่นาทีที่ 60 และผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 1994 พร้อมแนบเอกสารรับรอง
3. ผลิตภัณฑ์ทำจากแร่หินธรรมชาติ สว่างโดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้า ไม่มีกัมมันตภาพรังสี ไม่มีส่วนผสมฟอสฟอรัส ไม่ลามไฟและไม่ก่อให้เกิดสารพิษ
4. เครื่องหมายต้องเป็นการพิมพ์สารเรืองแสงยึดติดบนแผ่นอลูมิเนียม เพื่อป้องกันการหลุดลอกจากการขูดขีด และมีแผ่นกาวเต็มแผ่นผลิตสำเร็จจากโรงงานสามารถติดตั้งได้ง่าย สะดวกและประหยัดเวลาในการติดตั้ง
5. ผลิตภัณฑ์ที่รับรองการอนุมัติให้ใช้ : permalight , jessup , lunagrow , หรือเทียบเท่า



รายละเอียดการติดตั้งผลิตภัณฑ์เรืองแสง
ณ . บริเวณประตูทางหนีไฟและเส้นทางอพยพหลัก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ปรีดา เหมุกหอม — งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา ภูผา — งานโครงสร้าง
นางวิชิรินี งามแดงใจ — งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายสัญญา ภูศรี — งานปรับอากาศ
นายเจริญ เกตุดา — งานสื่อและนิทรรศการ
นายวสันต์ กลิ่นหอม — งานเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นายประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.ภูดิศา เหมุกหอม ภ-สถ.15247

หัวหน้างานออกแบบสถาปัตยกรรม
นายภูดล พัฒนาศิ ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายสุชา ภูผา ภย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำเลือ นิยมวาทวิทยา สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างเขียน
นางวิชิรินี งามแดงใจ

หัวหน้างานนักสถาปัตยกรรม
นายอัครเ ชัยชู ลายแผน ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายปัญญา ภูศรี ภฟท.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทธ์ พันธุ์เกษร ภฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายนรชัย กลิ่นหอม ภก.26898

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกล้เกษ สก.1118
วิศวกรสื่อสารแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ล่วางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสื่อสารแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมจินดาศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นายประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสริ ลาภสุจิรธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายพรชัย กิตติพัฒนากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
สัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า

แบบเลขที่ 10946 — แผ่นที่ 53 / จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบฉบับพิมพ์ — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ได้รับอนุมัติให้ใช้งานเพื่อการปฏิบัติงานก่อสร้างเท่านั้น

หมายเหตุ

รายละเอียดข้อกำหนดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1. มาตรฐานการติดตั้ง
   1.1 ระบบไฟฟ้า การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 ของกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
   1.2 ระบบโทรศัพท์ การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานองค์การโทรศัพท์ฯ (ทศท.corporation)
   1.3 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
   1.4 ระบบป้องกันฟ้าผ่า การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
2. หากรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ รวมถึงบัญชีแสดงปริมาณวัสดุแรงงานมีข้อขัดแย้งกัน การตีความในข้อขัดแย้งใดๆ จะตีความไปในแนวทางที่รัดตุและ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า และ/หรือจำนวนครบถ้วนกว่า ตามข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ
3. แบบแสดงการทำงาน (Shop Drawing)
   3.1 ก่อนการดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงานแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน
   3.2 หากผู้รับจ้างไม่จัดทำผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขงานในส่วนที่ดำเนินการไปแล้วซึ่งไม่ถูกต้องให้เป็นไปตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง
4. แบบแสดงการติดตั้งจริง (Asbuilt Drawing)
   4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งจริง เป็นกระดาษไข 1 ชุด สำเนา 2 ชุด พร้อม CD เสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย
5. หนังสือคู่มือและการฝึกอบรม
   5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือในการใช้งานและการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ พร้อมกับฝึกอบรมให้หน้างานของผู้ว่าจ้างมีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง
6. การทดสอบ
   6.1 หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด
7. การรับประกัน
   7.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานและการบำรุงรักษาของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดเป็นเวลา 2 ปี (ยกเว้นหลอดไฟฟ้า) นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลา รับประกันนี้ นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
8. วงจรย่อยระบบไฟฟ้าให้เดินสายร่วมได้ไม่เกิน 3 วงจรต่อหนึ่งท่อ โดยไม่เข้าเฟส และขนาดสายไฟฟ้าเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ห้ามใช้รางเดินสาย (WIREWAYS) สำหรับรวงลาย HOME RUN ยกเว้นจาก GUTTER ไปแผงย่อย (PANEL BOARD หรือ LOAD CENTER) อนุโลมให้ใช้รางเดินสายได้
9. การยึดท่อสายป้องกันสนิมหรือข้างเสาให้ใช้ CHANNELS SUPPORT ยึดให้มั่นคงแข็งแรง สามารถซ่อมบำรุงรักษาภายหลังได้และให้มีการจับยึดสายแนวดิ่งเป็นช่วง ๆ โดยมีระยะห่างไม่เกินที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
10. ข้อกำหนดสำหรับท่อร้อยสายงจรย่อย และสายงจรย่อย ดังนี้
    10.1 สายวงจรย่อยแสงสว่าง หรือสาย HOME RUN ของวงจรแสงสว่าง หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรย่อยแสงสว่างของแผงย่อยไปยังสวิตชิปิด-เปิดดวงโคมตัวแรก ใช้สายขนาด 4 ตร.ม.ม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะกรณีเดินสายร่วมมากกว่า 1 วงจรแต่ไม่เกิน 3 วงจรต่อหนึ่งท่อ ขนาดสายให้เป็นไปตามข้อกำหนดข้อ 8
    10.2 สายจากสวิตช์เข้าดวงโคม ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
    10.3 สายระหว่างดวงโคม ใช้สายขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
    10.4 สายวงจรย่อยเต้ารับ หรือสาย HOME RUN วงจรเต้ารับ หมายถึงสายจากอุปกรณ์ป้องกันวงจรย่อยเต้ารับของแผงย่อยไปยังเต้ารับตัวแรก ใช้สายขนาด 4 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ กรณีเดินสายร่วมมากกว่า 1 วงจรแต่ไม่เกิน 3 วงจรต่อหนึ่งท่อ ขนาดสายให้เป็นไปตามข้อกำหนดข้อ 8
    10.5 สายระหว่างเต้ารับ ใช้สายขนาด 4 ตร.มม. และสายดินขนาด 2.5 ตร.มม. ชนิด IEC 01 เดินในท่อร้อยสายโลหะ
    10.6 รหัสสีของสายไฟฟ้า ตาม มอก.11-2553 ให้ใช้รหัสสีของสายไฟฟ้า

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (IP CCTV SYSTEM)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบ Network Full HD IP Camera ประกอบด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดภายในอาคารเป็นแบบโดม เพื่อสำหรับการรอดส่องดูแลรักษาความปลอดภัย กล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้การรับรองมาตรฐานของอุปกรณ์จาก CE หรือ UL อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอย่างน้อย

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นชนิดติดตั้งภายใน อาคาร มีระบบการแสดงภาพขณะเวลาจริง (LIVE MODE) และนำภาพที่บันทึกไว้มาแสดง (PLAYBACK MODE) โดยสามารถแสดงภาพได้ทีละภาพ , ทีละ 4 ภาพ และครั้งละหลายภาพ พร้อมกัน ระบบการบันทึกภาพหลังมีความสามารถบันทึกได้ทุกภาพพร้อมกัน โดยไม่มีกล้องหนึ่งกล้องใดหายไป และระบบมีการเชื่อมต่อกันด้วย Fiber Optic Cable หรือ UTP CAT-6 โดยรวมสัญญาณภาพของกล้องทุกกล้อง ที่อยู่ภายใน Network Back Bone เดียวกัน ส่งไปบันทึกภาพและแสดงภาพในตัวเดียวกันได้

ระบบ CCTV ที่เสนอนี้ จะต้องเป็นระบบที่ควบคุมสัญญาณภาพสามารถแสดงภาพ ลูกค้า และบันทึกภาพได้พร้อมกันโดยที่ไม่มีข้อมูลส่วนใดสูญหาย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานการอุตสาหกรรม ทำงานได้ต่อเนื่องตลอดเวลา คุณภาพของภาพที่ปรากฏที่จอมอนิเตอร์จะต้องคมชัดไม่มีสัญญาณรบกวน อุปกรณ์หลักในระบบอันประกอบไปด้วย ตัวกล้อง และ ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการ ในระบบจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายในได้เครื่องหมายการค้าเดียวกันจากยุโรป หรือ อเมริกา โดยต้องมี Web site ของผู้ผลิตให้บริการเกี่ยวกับการ Download คู่มือและ Catalog อุปกรณ์ได้ตลอดเวลา (ไม่พิจารณาอุปกรณ์ที่ไม่มีข้อมูลใน Website ของผู้ผลิตที่ให้บริการ Online หรือไม่ตรงตาม Catalog Online ในระบบ) โดยผู้รับจ้างต้องแจ้ง URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคด้วย

2. รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์
   2.1 **กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบโดม**
      2.1.1 เป็นกล้องที่มีชุดประมวลผลภาพแบบ CMOS แบบ Progressive scansนาดไม่เล็กกว่า 1/2 .7 นิ้ว และมีความละเอียดของจุดภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel
      2.1.2 มีระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวชนิดเลือกการทำงานเป็น Low, High และ Off บนตัวกล้อง
      2.1.3 สามารถปิดพื้นที่ที่ไม่ต้องการแสดงจอภาพได้ (Masking) ไม่น้อยกว่า 2 พื้นที่
      2.1.4 สามารถตั้งค่าการหมุนภาพแบบ Normal, Flip, Mirror และ 180 องศาได้
      2.1.5 มีจุดต่อใช้งานแบบ RJ45 ความเร็ว 10/100 Ethernet ที่ใช้งานบนพื้นฐานของ Protocol แบบ IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, UPnP, SNMP, QoS, IGMP, and ONVIF ได้ทั้งหมด
      2.1.6 เป็นกล้องที่มีความไวแสงในโหมดภาพสีที่ Screne Illumination ไม่เกิน 0.1 Lux
      2.1.7 ใช้กับไฟฟ้าแบบ Power Over Ethernet ด้วยขั้วต่อแบบ RJ-45/4 Pin DIN Connector โดยกินไฟไม่เกิน 3.8 วัตต์
      2.1.8 ช่องสัญญาณไมโครโฟนเข้าแบบ Unidirectional โดยมีการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ G.711, 8kHz, A law, u law,64 kbit/s และ G.726 , 8 kHz, 40 kbit/s ได้
      2.1.9 มีชุมแบบการบีบอัดภาพได้ คังนี้ คือ Single Stream H.264 ที่ความละเอียดภาพ 1920 x 1080 ที่ 30 ภาพต่อวินาที , Single Stream MJPEG ที่ความละเอียดภาพ 1920 x 1080 ที่ 30 ภาพต่อวินาที , Dual Stream H.264 ที่ความละเอียดภาพ 720p ที่ 30 ภาพต่อวินาที + D1 ที่ 30 ภาพต่อวินาที พร้อมกัน, Dual Stream MJPEG ที่ความละเอียดภาพ 720p/D1/CIF ที่ 30 ภาพต่อวินาที พร้อมกันได้
      2.1.10 มี Shutter Speed ที่ปรับได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1/10000 วินาที
      2.1.11 มีระบบปรับคุณภาพของภาพ คังนี้คือ Auto white balance, Brightness, Saturation, Auto Exposure, Contrast, Sharpness และ Hue ได้ทั้งหมด
      2.1.12 มีระบบปรับเพิ่มชดัดราการขยายสัญญาณแบบ AGC แบบอัตโนมัติได้
      2.1.13 มีเลนส์มุมกว้างขนาด 3 มม.
      2.1.14 สามารถกำหนดการแสดงผลทางจอภาพแบบ OSD เกี่ยวกับ วัน , เวลา และชื่อกล้องได้ไม่น้อยกว่า 20 ตัวอักษร
      2.1.15 สามารถตั้งค่าป้องกันการเข้าถึงผ่าน User และ Admin ได้
      2.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
      2.1.17 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานของบริษัทผู้ผลิตสนับสนุนโครงการ มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวตลอด 24 ชั่วโมงโดยผู้เสนอราคาต้องแจ้ง URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคด้วย
   2.2 **ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการ** (Video Management system)
      2.2.1 เป็น Software แบบขยายระบบได้ชนิด Modular architecture ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional และ Windows7 Pro 64 Bit ได้
      2.2.2 สามารถใช้งานร่วมกับชุดเข้ารหัสสัญญาณภาพจากกล้อง Analog และกล้องแบบ IP ชนิด MJPEG, MPEG-4 และ H.264 แบบ HD Video ได้ทั้งหมด
      2.2.3 สามารถบันทึกภาพแบบต่อเนื่อง , จากการเคลื่อนไหว, จากเหตุการณ์ และตามการตั้งค่าตามปฏิทินได้ เป็นอย่างน้อย
      2.2.4 สามารถตั้งค่าการแบ่งภาพและ Video wall ได้จากการกำหนดของผู้ใช้ได้อย่างอิสระ
      2.2.5 สามารถดูรูปภาพได้ทั้งภาพสดและภาพเล่นกลับ
      2.2.6 สามารถนำเข้าแผนผังภาพแบบ BMP หรือ JPEG ได้
      2.2.7 สามารถตั้งค่าแสดง System Clock ได้
      2.2.8 มี On screen สำหรับหมุน ส่ายและซูมกล้องพร้อมทั้งมี User Macro link สำหรับให้ผู้ใช้กำหนดการใช้งานได้
      2.2.9 รองรับการใช้งานผ่าน Web client ได้
      2.2.10 สามารถหยุดภาพปัจจุบันและ Export ออกเป็น PDF ได้โดยลงโดยมี เวลาประทับอยู่ด้วย
      2.2.11 สามารถ Export VDO clip จากการกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดพร้อมกันหลายกล้องในเวลาเดียวกันได้
      2.2.12 มีบันทึกการใช้งานเกี่ยวกับทุก Event, macros, Changes และ user ในฐานข้อมูลได้
      2.2.13 สามารถตั้งค่า Run macro อัตโนมัติโดยการกำหนดล่วงหน้าตามปฏิทินได้
      2.2.14 มีการเก็บสถิติเกี่ยวกับการ Generate device, hard disk และเครือข่ายแบบ Real time เพื่อรายงานผลไปยังผู้ดูแลระบบได้
      2.2.15 สามารถกำหนดการทำงานของ macro ร่วมกับ Event ได้
      2.2.16 มี Meta Database สำหรับการวิเคราะห์ภาพแบบอัจฉริยะชนิด VCA : Video content analysis หรือ IVA : Intelligence Video Analytical ได้
      2.2.17 มี Smart search สำหรับ Event , Motion, การเปลี่ยน Scene และรองรับการพัฒนา SDK สำหรับอ่านตัวเลขทะเบียนรถและใบหน้าคนแบบ 2D โดยเปรียบเทียบกับรูปภาพใน List ได้
      2.2.18 รองรับสามารถเปรียบเทียบภาพสดกับภาพอ้างอิงในฐานข้อมูลได้
      2.2.19 รองรับการใช้งานร่วมกับ Traffic monitoring ได้
      2.2.20 สามารถขยายระบบได้รวมไม่น้อยกว่า 1000 กล้อง
      2.2.21 รองรับการเชื่อมต่อการใช้งานร่วมกับระบบ Access Control, Intrusion, Data synchronization และ Building management ได้
      2.2.22 สามารถบันทึกภาพอยู่ได้แม้ผู้ใช้งานจะปิด Program นี้แบนเครื่องแม่ข่ายก็ตาม
      2.2.23 สามารถตั้งค่าโปรแกรมให้เปิดอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้งานเปิดเครื่องได้
      2.2.24 สามารถตั้งค่าการแบ่งหน้าจอการแสดงภาพและเล่นกลับภาพและแผงควบคุมได้อย่างไม่จำกัดจำนวนกล้องได้พร้อมกันบนหน้าจอเดียวกันได้ รวมทั้งสามารถกำหนดขนาดของกรอบแสดงภาพและตำแหน่งภาบางบนหน้าจอได้อิสระตามใจผู้ใช้งาน
      2.2.25 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
      2.2.26 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานของบริษัทผู้ผลิตสนับสนุนโครงการ มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวตลอด 24 ชั่วโมงโดยผู้เสนอราคาต้องแจ้ง URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิคด้วย
   2.3 **ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุม** (Workstation)
      2.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel®
      2.3.2 หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB
      2.3.3 มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2,000 GB SATA
      2.3.4 มี Ethernet Network แบบ 10/100/1000 Mbps, มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ-45
      2.3.5 มี DVD +/- RW ติดตั้งมาภายในเครื่อง
      2.3.6 มีหน่วยความจำของภาคแสดงผลไม่น้อยกว่า 1 GB.
      2.3.7 มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 200 Watts
      2.3.8 มี Windows XP Pro หรือ Windows 7 หรือ 8 หรือ window server
      2.3.9 มี Mouse และ Keyboard เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง
      2.3.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง
      2.3.11 มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
   2.4 **ชุดเก็บบันทึกภาพแบบดิจิตอล**
      2.4.1 ตัวเครื่องออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาดไม่เกิน 2 U
      2.4.2 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Xeon จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 หน่วย สามารถขยายได้รวมไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
      2.4.3 เป็นสถาปัตยกรรมแบบ Dual-core หรือ Quad-core หรือ ดีกว่า
      2.4.4 ทำงานที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.6 GHz
      2.4.5 มีหน่วยความจำแคช ขนาดไม่ต่ำกว่า 4 MB/ Core
      2.4.6 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB โดยสามารถขยายได้ถึง 768 GB หรือมากกว่า
      2.4.7 มีช่องติดตั้งฮาร์ดดิสก์ จากด้านหน้าเครื่องไม่น้อยกว่า 8 ช่องพร้อมทั้งติดตั้งฮาร์ดดิสก์ มาภายใน (Hard Disk Drive) แบบ SAS หรือ SATA ความจุรวมไม่น้อยกว่า 16,000 GB แบบ Hot-Plug
      2.4.8 ตั้งค่าป้องกันข้อมูลแบบ RAID-5
      2.4.9 รับ-ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายด้วยความเร็ว Gigabit โดยมีช่องสำหรับเชื่อมระบบเครือข่ายอย่างน้อย 4 ช่อง
      2.4.10 มีแหล่งจ่ายไฟและ Cooling Fan แบบ Redundant ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้
      2.4.11 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows server
   2.5 **ชุดเครือข่าย** (Network Switch)
      2.5.1 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีพอร์ตแบบ10/100/1000Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ตและพอร์ตแบบ 1000Base-LX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ตเป็นอย่างน้อย
      2.5.2 มี Switching Capacity ที่มีความเร็ว 56 Gbps.
      2.5.3 รองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 8192 Entries
      2.5.4 รองรับการทำงานของ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q
      2.5.5 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1s (MSTP) ได้เป็นอย่างน้อย
      2.5.6 รองรับการทำ IP Routing protocol แบบ Static Route ได้
      2.5.7 สามารถทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้
      2.5.8 สนับสนุนการทำ Quality of Service (QOS) ได้เป็นอย่างน้อย
      2.5.9 สามารถกำหนดการทำงานผ่านข้อมูลผ่าน Access Control Lists (ACL) ได้
      2.5.10 รองรับการทำ Security ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x ได้เป็นอย่างน้อย
      2.5.11 สนับสนุนมาตรฐานการจัดการ (Network Management) ผ่าน SNMPv1, v2, v3, RMON, CLI (Command Line Interface) และ Telnet ได้
      2.5.12 อุปกรณ์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าระดับ 220 Volts ความถี่ 50/60 Hz. สำหรับการใช้งานในประเทศไทยได้
      2.5.13 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน UL และ FCC เป็นอย่างน้อย
   2.6 **ตู้แร็คใส่อุปกรณ์แบบติดผนัง**
      2.6.1 มีความสูงไม่น้อยกว่า 9 U
      2.6.2 มีรางไฟที่ผลิตจาก Galvanized ป้องกันสนิม 100 % โดยมีจำนวน Outlet เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ทั้งหมด
      2.6.3 มีพัดลมระบายอากาศ อย่างน้อย 2 ชุด
      2.6.4 สามารถยึดอุปกรณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม
   2.7 **ตู้แร็คใส่อุปกรณ์ห้องควบคุม**
      2.7.1 สามารถยึดอุปกรณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม
      2.7.2 มีรางไฟที่ผลิตจาก Galvanized ป้องกันสนิม 100 % โดยมีจำนวน Outlet เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ทั้งหมด
      2.7.3 มีพัดลมระบายอากาศ อย่างน้อย 2 ชุด
      2.7.4 ต้องทำด้วยโลหะแผ่นและอบสีอย่างดี
      2.7.5 ทนต่อรอยขีดข่วน – และแงกระแทก

ระบบเสียงประกาศ

1. ความต้องการทั่วไป

เป็นระบบประกาศข้อความ-ข่าวสาร และเปิดเสียงเพลงเป็น Background Music จากอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ (Public Address System) ซึ่งอุปกรณ์หลักจะต้องประกอบด้วยเครื่องทำเนิดสัญญาณ คือ เครื่องเล่นดีวีดี, เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม และไมโครโฟนสำหรับประกาศชนิดตั้งใช้ระบบเลือกโซนในการประกาศ จากฐานไมโครโฟนได้ โดยมีชุดควบคุมกลางเป็นตัวเลือกสัญญาณจากไมโครโฟนหรือเครื่องทำเนิดสัญญาณเสียงไปยังลำโพงในพื้นที่กระจายเสียง ซึ่งผู้ติดตั้งจะต้องจัดเตรียมเครื่องขยายเสียงให้เหมาะสมในการรองรับโหลดในแต่ละโซน ในขณะการใช้งานปกติจะมีเสียงเพลงไปดังในพื้นที่กระจายเสียง และเมื่อผู้ควบคุมระบบต้องการประกาศข้อความ-ข่าวสาร ต้องสามารถเลือกประกาศที่ละโซนหลายโซนพร้อมกัน หรือทุกโซนพร้อมกันได้จากปุ่มเลือกโซนในการประกาศที่ฐานไมโครโฟนได้โดยตรง ซึ่งก่อนประกาศจะต้องมีเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์เตือนก่อนการประกาศเพื่อดึงดูดความสนใจแล้วชุดควบคุมกลางระบบเสียงจะทำการตัดเสียงเพลงที่เปิดบรรเลงเป็น Background Music ในโซนที่ถูกเลือกประกาศข่าวสาร แล้วจะมีเสียงประกาศข้อความหรือข่าวสารแทรกเข้าไปแทน โดยโซนที่ไม่ถูกประกาศข่าวสาร เสียงเพลงที่เปิดบรรเลงจะต้องยังคงอยู่ จำนวนโซนหรือพื้นที่การประกาศข่าวสารต้องไม่น้อยกว่า 5 โซน

รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเสียงประกาศ

1.1 เครื่องเล่นดีวีดี	จำนวน 1 เครื่อง
1.2 เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม	จำนวน 1 เครื่อง
1.3 เครื่องผสมสัญญาณเสียง	จำนวน 1 ชุด
1.4 ไมโครโฟนประกาศ	จำนวน 1 ชุด
1.5 เครื่องขยายเสียงขนาด 2x400 วัตต์	จำนวน 1 เครื่อง
1.7 เครื่องตรวจสอบระบบเสียง	จำนวน 1 เครื่อง
1.8 ลำโพงติดเพดาน	จำนวนตามแบบ
1.9 ลำโพงแบบชาวโปรเจคเตอร์ 15 วัตต์	จำนวนตามแบบ
1.10 ชุดปรับระดับความดังเสียง 36 วัตต์	จำนวนตามแบบ
1.11 ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ	จำนวน 1 ชุด

2. รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์

2.1 **เครื่องผสมสัญญาณเสียง**
   2.1.1 เป็นปรีแอมป์ที่ระบบการควบคุมเลือกพื้นที่ในการประกาศข่าวสารได้ไม่น้อยกว่า 5 โซน โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตไม่ใช่อุปกรณ์ดัดแปลงขึ้นมาใช้ภายหลัง
   2.1.2 มีช่องรับสัญญาณเสียงเพลงไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ
   2.1.3 ช่องต่อสัญญาณเข้าฉุกเฉิน (emergency input)
   2.1.4 สามารถตั้งลำดับความสำคัญของแต่ละช่องสัญญาณเข้าได้ (priority)
   2.1.5 ช่วงการตอบสนองความดี่ 60-18,000 Hz ที่ (+1/-3 dB)
   2.1.6 ความเพี้ยนน้อยกว่า 0.5 %
   2.1.7 มีช่องต่อแบบ RS232 เพื่อสั่งงานโดยคอมพิวเตอร์
   2.1.8 ซัดราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 75 dB
   2.1.9 ช่องต่อไมโครโฟนมีความไว 1 มิลลิโวลท์ หรือใกล้เคียง
   2.1.10 จุดต่อลำโพงแบบ 100 โวลท์

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสถาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เชี่ยวชาญ	
นส.ภูสิตา เหมุนทอุล	ภาคสถาปัตยกรรม
นายบุญชู ภูศรี	วิศวกรโยธา
นายวิทิตย์ จามอง	วิศวกรเครื่องกล
นายชัยยา ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเทพชัย เทพรส	ภาคสิ่งแวดล้อม
นายเฉลิมศักดิ์ เลิศสิทธิ์	ภาคเศรษฐศาสตร์
ออกแบบ	
นางประจบ สุโขดี ส-สถ.1157	
น.ส.ภูสิตา เหมุนทอุล ส-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญชู พัฒนวิศิษฐ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายบุญชา ภูศรี สพ.53469	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำศรี บัญญาพิรัยา สพ.4939	
นักพฤกษ์/นายช่างผังบุญ	
นางวิธีวัฒน์ จามองโต	
หัวหน้างานนักพฤกษ์	
นายสัจจะ ปัญญ์ ล่ามแดง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายบุญชา ภูศรี สพท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิทธิ์ พันธุ์เกษร สพท.5238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลันตีกรณ์ สภ.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายชูวิทย์ โกสินทร สภ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ล้วงครี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ลพชัยสิริ สน.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโขดี ส-สถ.1157	
หัวหน้ากองแบบแผน	
นายเมธี ลาญสัตรรม สถ.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายสันติ ประคองสาย) ลงนามรับรองแบบ	
แบบอาคาร	
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น	
แสดงแบบ	
รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ E-04 / 8
แก้ไขเมื่อ	
วันที่ กันยายน 2558	

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปจัดพิมพ์และเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

2.1.11 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย ของบริษัทผู้ผลิต

2.1.12 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.2 ไมโครโฟนประกาศ

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.2.1 เป็นไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ คอไมโครโฟนสามารถปรับโค้งงอได้

2.2.2 มีปุ่มกดเลือกที่ฐานไมโครโฟนรวมไม้น้อยกว่า 5 ใช่น

2.2.3 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของไมโครโฟน

2.2.4 ความไวในการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 85 dB และสูงสุด 110 dB หรือดีกว่า

2.2.5 ความเพี้ยน น้อยกว่า 0.6% ที่ระดับความดังสูงสุด

2.2.6 ตอบสนองความถี่ 100 Hz - 16,000 Hz พร้อมวงจรกรองเสียงพูด ที่ -3 dB @315 Hz

2.2.7 อุณหภูมิการทำงาน -10 ถึง + 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.2.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องผสมสัญญาณเสียง

2.2.8 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.2.9 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.3 เครื่องขยายเสียงขนาด 2x400 วัตต์

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.3.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 2x400 วัตต์ @70V/100V

2.3.2 มีการตอบสนองย่านความถี่ตั้งแต่ 65 Hz - 20 kHz

2.3.3 ความเพี้ยนน้อยกว่า 1% ที่ความถี่ 1 kHz

2.3.4 ความต้านทานขาเข้ามากกว่า 20 kOhms ที่ความถี่ 50 Hz - 20 kHz

2.3.5 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 90 dB

2.3.6 ความไวในการรับสัญญาณขาเข้า 1V

2.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.3.9 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.4 เครื่องขยายเสียงขนาด 1x270 วัตต์

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.4.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1x270 วัตต์ @70V/100V

2.4.2 มีการตอบสนองย่านความถี่ตั้งแต่ 65 Hz - 20 kHz ที่ -1 dB

2.4.3 ความเพี้ยนน้อยกว่า 0.1% ที่ความถี่ 1 kHz

2.4.4 ความต้านทานขาเข้ามากกว่า 20 kOhms ที่ความถี่ 20 Hz - 20 kHz

2.4.5 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 103 dB

2.4.6 ความไวในการรับสัญญาณขาเข้า 0dBu (775mW)

2.4.7 มีวงจรป้องกันอย่างน้อยดังนี้ Audio Limiters, High Temperature, Peak Current Limiter, Turn-On Delay

2.4.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.4.9 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.4.10 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.5 เครื่องตรวจสอบระบบเสียง

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.5.1 เป็นเครื่องสำหรับตรวจสอบสัญญาณจากเครื่องขยายเสียง

2.5.2 สามารถตรวจสอบสัญญาณเสียงแต่ละโซนได้อิสระจากกัน

2.5.3 ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 30 - 16,000 เฮริทซ์

2.5.4 มีลำโพงขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 วัตต์ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

2.5.5 สามารถยึดเข้ากับตู้แร็กขนาดมาตรฐานได้

2.6 ลำโพงติดเพดาน

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.6.1 เป็นลำโพงชนิดติดตั้งภายในอาคาร

2.6.2 มีอุปกรณ์แปลงแรงดันภายใน (Matching Transformer)

2.6.3 มีหน้ากากเป็นตะแกรงโลหะ

2.6.4 กำลังขับไม่น้อยกว่า 6 วัตต์ (เลือกแทปได้ 6/3/1.5 วัตต์) ซึ่งสามารถทนกำลังขับสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 9 วัตต์

2.6.5 ความดังของเสียงที่ 1 วัตต์/เมตร/1,000 เฮริทซ์ ไม่น้อยกว่า 92 dBนี

2.6.6 ตอบสนองความถี่ 60 - 20,000 เฮริทซ์ ที่ -10dB อัตราทนแรงดัน 100V

2.6.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลและควบคุมกลาง

2.6.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.7 ลำโพงแบบขาวดิโปรเจคเตอร์

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.7.1 มีอุปกรณ์แปลงแรงดันภายใน (Matching Transformer)

2.7.2 กำลังขับไม่น้อยกว่า 15 วัตต์

2.7.3 ความดังของเสียงที่ 1 วัตต์/เมตร/1,000 เฮริทซ์ ไม่น้อยกว่า 92 dBนี

2.7.4 ตอบสนองความถี่ 150 - 20,000 เฮริทซ์ อัตราทนแรงดัน 100V

2.7.5 สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิ -40 ถึง 90 องศาเซลเซียสได้

2.7.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.8 เครื่องเล่นดีวีดี

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.8.1 สามารถเล่นแผ่น DVD, CD และ MP3 ได้

2.8.2 มีรีโมทควบคุมการทำงานแบบใช้สาย

2.8.3 ใช้ไฟขนาด 220 VAC

2.9 เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.9.1 สามารถตั้งช่องล่วงหน้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 ช่อง ทั้ง AM และ FM

2.9.2 สามารถรับความถี่ในย่าน FM ในช่วงความถี่ 87.00 - 108.5 MHz

2.9.3 สามารถรับความถี่ในย่าน AM ในช่วงความถี่ 530 - 1610 kHz

2.9.4 Supply : 220 VAC/50Hz

2.10 ชุดปรับระดับความดังเสียง

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.10.1 มีหน้าที่ควบคุมกลุ่มลำโพงจำนวนตามแบบที่แสดงไว้

2.10.2 สามารถทนกำลังขับได้ไม่น้อยกว่า 36 วัตต์

2.10.3 ตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 50 - 18,000 เฮริทซ์

2.10.4 สามารถลดทอนสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 5 ขั้น

2.10.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องผสมสัญญาณเสียง

2.10.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.11 ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ

คุณสมบัติอุปกรณ์

2.11.1 ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.11.2 ออกแบบสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศทั้งหมดอย่างเหมาะสม

2.11.3 มีพัดลมระบายสำหรับระบายความร้อน

2.11.4 มีรายเก็บสายไฟพร้อมชุดควบคุมไฟท้ายและเต้าเสียบ

2.11..5 ทำจากโลหะ พ่นสีอบ ซึ่งทนต่อแรงกระแทกและจอยซีดช่วน

ระบบเสียงประกาศ (ส่วนย่อย)

1. ความต้องการทั่วไป

เป็นระบบประกาศข้อความเพื่อเรียกสอบถามเรื่องเอกสาร ประชาชนผู้ป่วย จ่ายยา หรือ เรียกเก็บเงิน กับผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วย ระบบต้องสามารถประกาศเรียกได้อย่างชัดเจน ณ บริเวณที่ประกาศเรียกผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วย

แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1.1 ระบบเสียงประกาศย่อย (จ่ายยา) มีรายการอุปกรณ์ของระบบดังนี้

1.1.1 ลำโพงคู่สองทางแบบติดผนังขนาด 10 วัตต์ จำนวน 2 คู่

1.1.2 เครื่องผสมและขยายสัญญาณเสียงขนาด 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

1.1.3 ไมโครโฟนประกาศชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ชุด

2. รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์

2.1. เครื่องผสมและขยายสัญญาณเสียง ขนาด 60 วัตต์

2.1.1 มีช่องสัญญาณเข้าอุณเดินซึ่งสามารถทำงานโดยการประการต้องความผ่านทางโทรศัพท์ได้ และสามารถรับสัญญาณขนาด 100 โวลต์ เพื่อประกาศอุณเดินได้

2.1.2 มี LED แสดงสถานภาวะกำงานของเครื่อง

2.1.3 กำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 วัตต์และกำลังขับปกติไม่น้อยกว่า 60 วัตต์

2.1.4 มีมิเตอร์ VU LED สำหรับเอาส์พุตหลัก (LED สำหรับ -18, -12, -6, -3, 0 dB)

2.1.5 มีอินพุตสำหรับแผงควบคุมติดบนผนังเป็น RJ-45 อย่างน้อย 1 ช่อง

2.1.6 สามารถต่อไมโครโฟนได้ ไม่ต่ำกว่า 4 ตัว

2.1.7 สามารถรับสัญญาณเสียงดนตรีได้ ไม่ต่ำกว่า 3 ช่อง

2.1.8 สัญญาณออกลำโพงสามารถเลือกได้ แบบ 100 โวลต์ และ 8 โอห์ม

2.1.9 มีปุ่มปรับระดับเสียง ทุ้ม แหลม

2.1.10 มีช่องเสียบหูฟัง

2.1.11 แรงดันไฟฟ้าหลัก 230VAC, +/-10% ที่ความถี่ 50/60Hz.

2.1.12 ช่วงตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50Hz - 20kHz ที่ -10 dB

2.1.13 มีความเพี้ยนน้อยกว่า 1% @ 1kHz.

2.1.14 การควบคุมความถี่ต่ำไม่น้อยกว่า -12/+12 dB

2.1.15 การควบคุมความถี่สูงไม่น้อยกว่า -12/+12 dB

2.1.16 มีช่องรับสัญญาณเสียงเพลงเข้าโดยมีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 70dB.

2.1.17 อุณหภูมิใช้งานไม่น้อยกว่า -10 ถึง 45 องศาเซลเซียส

2.1.18 ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN-55103-1 หรือ EN-55103-2 เป็นอย่างน้อย

2.1.19 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.1.20 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.1.21 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.2. ไมโครโฟนประกาศชนิดตั้งโต๊ะ

2.2.1 เป็นรชนิดคอนเดนเซอร์ที่มีการรับสัญญาณแบบ Unidirectional

2.2.2 มี LED บอกสถานะของไมโครโฟน

2.2.3 มีสวิตช์ PTT สำหรับเปิดใช้งาน

2.2.4 ใช้กับแรงดัน 12-48 โวลท์ได้

2.2.5 มีความไวในการรับสัญญาณ 85dB หรือไวกว่า

2.2.6 ระดับเสียงอินพุตสูงสุด 110 dB SPL

2.2.7 มีความเพี้ยนน้อยกว่า 0.6%

2.2.8 ระดับเสียงรบกวนอินพุต 28 dB

2.2.9 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100Hz.-16kHz.

2.2.10 ความต้านทานขาออกไม่เกิน 200 โอห์ม

2.2.11 ความยาวของก้านไมโครโฟนรวมไมโครโฟน 390 มม.

2.2.12 อุณหภูมิการใช้งาน -10 ถึง +55 องศาเซลเซียส

2.2.13 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องผสมสัญญาณเสียง

2.2.14 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.2.15 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.2.16 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.3 ลำโพงผู้สองทางแบบติดผนัง สีขาว ขนาด 10 วัตต์

2.3.1 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 วัตต์

2.3.2 ความดังของเสียงไม่น้อยกว่า 87 dBนี ที่ 1 วัตต์/เมตร

2.3.3 ค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 108 dBนี

2.3.4 มีมุมกระจายเสียงในแนวดิ่ง 140 องศาและแนวนอน 100 องศาหรือดีกว่า

2.3.5 สามารถตอบสนองความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ช่วง 85 - 20,000 เฮริทซ์ ที่ -10dB

2.3.6 มีจุดตัดย่านความถี่ที่ 2.4 kHz

2.3.7 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ 100 Volt Line

2.3.8 ผลิตจากวัสดุที่ป้องกันการสนิมและป้องกันแสง UV และได้รับมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP34

2.3.9 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา , ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น

2.3.10 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

2.3.11 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

ระบบเสาอากาศวิทยุ-โทรทัศน์รวมแบบดิจิตอล

1. **ความต้องการทั่วไป**

ระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมเป็นระบบรับสัญญาณแบบสัญญาณออกแบบ Digital ส่งสัญญาณโทรทัศน์จากแหล่งกำเนิดชุดเดียวกันไปยังจุดรับสัญญาณต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ โดยที่เครื่องรับโทรทัศน์ที่จุดใดๆ สามารถรับสัญญาณแบบ Digital ได้ทั้งหมดโดย ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกันอุปกรณ์ในระบบที่สำคัญประกอบด้วย เสาอากาศรับสัญญาณแบบ Digital Boss Tech (Digital Antennas), ชุดประมวลผลสัญญาณแบบ Digital (Digital Signal Processor) ชุดแยกและกระจายสัญญาณ (Tap-offs and Splitters of Distribution Boxes), ชุดผสมสัญญาณภาพและเสียงแบบ Digital (Digital Modulator), สายต้นำสัญญาณ (Coaxial Cable), เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (Outlet Sockets) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ตามแสดงในแบบ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ได้ระดับของสัญญาณที่จุดรับต่างๆ อยู่ในช่วง 60-84 dB. โดยไม่เกิดสัญญาณภาพซ้อนหรือเงาหรือสัญญาณรบกวนในจอเครื่องรับทุกเครื่อง และแบบที่แสดงเป็นเพียงแนวทางในการติดตั้งเท่านั้น สามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขบนความคำแนะนำของผู้ผลิต หรือผู้มีความชำนาญเฉพาะด้าน ในกรณีที่สัญญาณที่ได้รับมีเงาภาพซ้อนหรือสัญญาณภาพหรือเสียงไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องทำการ แก้ไขเพื่อให้เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างและตามข้อกำหนดนี้โดยไม่คำใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้โดยเคร่งครัด

2. **รายละเอียดของงาน และคุณสมบัติอุปกรณ์**

2.1. **สายอากาศรับสัญญาณแบบดิจิตอล**

2.1.1 ช่วงความถี่ใช้งาน : 174-230 / 470-790 MHz.

2.1.2 จำนวน Element : > 43

2.1.3 อัตราการขยาย : 21 dBi / 31 dBi.

2.1.4 ความสามารถทนแรงลม : 150 km/h

2.1.5 Active ที่ Feed ไฟฟ้ากระแสตรง : 12-24 Vdc.

2.1.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.1.7 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.2. **สายอากาศรับสัญญาณ FM**

2.2.1 ย่านความถี่ 88 - 108 MHz

2.2.2 วัสดุ Aluminum

2.2.3 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.2.4 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.3 **ชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล (Digital Signal Processor)**

2.3.1 เป็นชนิดประมวลผล 2 ช่องรายการ / 1 ตัว ทำงานได้ทั้งโหมด Analog และ Digital

2.3.2 ความถี่สัญญาณเข้าและออก A/D ได้ตั้งแต่ 47-862 MHz.

2.3.3 ลำดับความถี่ Digital แบบ 125 kHz และ 166 kHz ทั้งสัญญาณเข้าและออก

2.3.4 ลำดับความถี่ Analog แบบ 250 kHz ทั้งสัญญาณเข้าและออก

2.3.5 ระดับสัญญาณออก 80 dBuV โดยสามารถปรับได้มากกว่า 15 dB

2.3.6 สามารถกำหนด Bandwidth ได้ทั้ง 6,7 และ 8 MHz

2.3.7 สามารถจ่ายไฟให้อุปกรณ์ในระบบได้แบบ 24 และ 12 ได้

2.3.8 มีช่องต่อ Programming/PC แบบ RJ-45

2.3.9 มีช่องต่อ RF เข้าและออกอย่างละ 2 ช่องหรือมากกว่า

2.3.10 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.3.11 มาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP20

2.3.12 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4. **ชุดขยายสัญญาณช่องเดี่ยวแบบดิจิตอล (Channel Amplifier)**

2.4.1 **ชุดขยายสัญญาณช่องเดี่ยวสำหรับ FM**

2.4.1.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 20.5 MHz

2.4.1.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 87.5-108 MHz

2.4.1.3 อัตราการขยาย : ≥ 35 dB

2.4.1.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 114 dBuV

2.4.1.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.1.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9 dB

2.4.1.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 30 dB

2.4.1.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 3 dB.

2.4.1.9 แรงดันไฟฟ้าใช้ : > 24 Vdc

2.4.1.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.1.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.1.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.2 **ชุดขยายสัญญาณช่องเดี่ยวสำหรับช่อง VHF BAND III**

2.4.2.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 7 MHz

2.4.2.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 174-230MHz

2.4.2.3 อัตราการขยาย : ≥ 50 dB

2.4.2.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 123 dBuV

2.4.2.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.2.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9 dB.

2.4.2.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 30 dB

2.4.2.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.

2.4.2.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc

2.4.2.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.2.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.2.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.3 **ชุดขยายสัญญาณช่องเดี่ยวสำหรับช่อง UHF แบบ Digital**

2.4.3.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 8 MHz

2.4.3.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 470-862MHz

2.4.3.3 อัตราการขยาย : ≥ 55 dB

2.4.3.4 ระดับสัญญาณออก : > 125 dBuV

2.4.3.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.3.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 11

2.4.3.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 50 dB

2.4.3.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 2 dB.

2.4.3.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc

2.4.3.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.3.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.3.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.4 **ชุดขยายสัญญาณช่องเดี่ยวสำหรับ BI**

2.4.4.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 7 MHz

2.4.4.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 47-88MHz

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นส.ภูศิรา เหมฤทธิ์ — วิศวกรรม
นายสุชา อุ่นคำ — วิศวกรรม
นางวิชิตรัตน์ งามแย้ม — วิศวกรรม
นายณัฐวุฒิ อุ่นคำ — วิศวกรรม
นายเกรียงศักดิ์ เทพธร — วิศวกรรม
นายแวนิมิ กลันติภัย — วิศวกรรม
สถาปนิก
นางประจบ สุโขใจ ส.-สถ.1157
นส.ภูศิรา เหมฤทธิ์กุล ภ.-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัดนาดี ส.-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายสุชา อุ่นคำ ว.51539
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชาตรี วัฒนพรีชา สน.4939
นิติกรกร/นายช่างศิลป์
นางวรีรัตน์ ราชอ่อน
หัวหน้างานพัสดุการ
นายศิตะ เกษุ ราชแดง จ-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐฐา อุดรี ภพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายรวิทย์ พันธุเกษร สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชนิต กลันติภัย ภก.26696
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปกิต สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายณณัท ธรรมจินดาศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขใจ ส.-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุจริตรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรธัช ทีรฆิทัศนกาจ)
รองอธิบดีกรมรับมอบอำนาจจากปลัดกระทรวงสาธารณสุข
ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า

แบบเลขที่ 10946 แผ่นที่ 55 จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

2.4.4.3 อัตราการขยาย : ≥ 50 dB

2.4.4.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 123 dBuV

2.4.4.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.4.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9

2.4.4.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 40 dB

2.4.4.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.

2.4.4.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc

2.4.4.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.4.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.4.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.5 ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง S-Low band

2.4.5.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 7 MHz

2.4.5.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 104-174MHz

2.4.5.3 อัตราการขยาย : ≥ 58 dB

2.4.5.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 125 dBuV

2.4.5.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.5.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9

2.4.5.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 30 dB

2.4.5.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.

2.4.5.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc

2.4.5.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.5.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.5.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.6 ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง S-High band

2.4.6.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 7 MHz

2.4.6.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 230-300MHz

2.4.6.3 อัตราการขยาย : ≥ 58 dB

2.4.6.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 124 dBuV

2.4.6.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.6.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9

2.4.6.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 30 dB

2.4.6.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.

2.4.6.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc

2.4.6.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.6.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.6.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.4.7 ชุดขยายสัญญาณช่องเดียวสำหรับช่อง Hyperband

2.4.7.1 ความกว้างของช่องสัญญาณ : ≥ 8 MHz

2.4.7.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 320-470MHz

2.4.7.3 อัตราการขยาย : ≥ 58 dB

2.4.7.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 125 dBuV

2.4.7.5 มาตรฐานรับรอง : EN50083-5

2.4.7.6 อัตราส่วนสัญญาณ/สัญญาณรบกวนเข้าต่อออก : < 9

2.4.7.7 ความสามารถในการแยกช่อง (Ch. Rejection) : ≥ 30 dB

2.4.7.8 ความสม่ำเสมอของสัญญาณ : < 1 dB.

2.4.7.9 แรงดันไฟที่ใช้ : > 24 Vdc

2.4.7.10เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล

2.4.7.11ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.4.7.12ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.5 ชุดจ่ายไฟสำหรับชุดขยายสัญญาณช่องเดียว และ Digital Signal Processor

2.5.1 แรงดันไฟฟ้าเข้า 230 Vac

2.5.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าออก 24 VDC ได้

2.5.3 สามารถจ่ายกระแสออกได้ไม่น้อยกว่า 2.5 A

2.5.4 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.5.5 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.5.6 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.6 ชุดขยายสัญญาณรวม (Line Amplifier)

2.6.1 มีช่องสัญญาณเข้าและออกอย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง

2.6.2 ช่วงความถี่ใช้งาน : 47-862MHz

2.6.3 อัตราการขยาย : ≥ 53 dB

2.6.4 ระดับสัญญาณออก : ≥ 123 dBuV

2.6.5 สามารถปรับ Equalizer ได้ : ตั้งแต่ 0-18 dB.

2.6.6 สามารถปรับลดอัตราการขยายได้ : ตั้งแต่ 0-18 dB.

2.6.7 แรงดันไฟที่ใช้ : 196 ถึง 264 Vac ต่อเนื่อง

2.6.8 ระดับแรงดันไฟจ่ายขาเข้าและขาออกสำหรับอุปกรณ์ Digital ไม่น้อยกว่า 700 mA

2.6.9 มีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP20

2.6.10 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.6.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.6.12 ติดตั้งในตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

2.7 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสายอากาศรับสัญญาณ (Surge protection)

2.7.1 ช่วงความถี่ใช้งาน : 0-3000 MHz

2.7.2 ค่าการสูญเสียภายใน : ≤ 0.1 dB

2.7.3 อัตราการทนแรงดัน : ≥ 90 VDC

2.7.4 จุดต่อใช้งานเข้าและออก : F Connector

2.7.5 ความต้านทาน : 75 Ohms.

2.7.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.7.7 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.8 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 2 ทาง

2.8.1 ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.

2.8.2 อัตราการสูญเสียภายใน : < 5 dB.

2.8.3 ความต้านทาน : 75 Ohms

2.8.4 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.8.5 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.9 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 3 ทาง

2.9.1 ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.

2.9.2 อัตราการสูญเสียภายใน : < 7 dB.

2.9.3 ความต้านทาน : 75 Ohms

2.9.4 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.9.5 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.10 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 4 ทาง

2.10.1 ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.

2.10.2 อัตราการสูญเสียภายใน : < 9 dB.

2.10.3 ความต้านทาน : 75 Ohms

2.10.4 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.10.5 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.11 อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Tap-off 4 ทาง

2.11.1 ความถี่ใช้งาน : 5-1000 MHz.

2.11.2 อัตราการสูญเสียภายใน : 0.5-4 dB.

2.11.3 Tap loss : 8-28 dB.

2.11.4 ความต้านทาน : 75 Ohms

2.11.5 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยว

2.11.6 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

2.12 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (OUTLET SOCKET)

2.12.1 เต้าเสียบสำหรับจ่ายสัญญาณให้แก่เครื่องรับวิทยุ-โทรทัศน์ โดยทั่วไปเป็นแบบ FLUSH mounting ในกล่องที่เหมาะสมโดยที่เต้าเสียบนี้ต้องมีทั้งจุดจ่ายสัญญาณวิทยุ และจุดจ่ายสัญญาณโทรทัศน์ บรรจุในกล่องเดียวกันและมีฝาครอบปิด (cover-plate) ชั้นเดียว

2.12.2 เต้าเสียบที่ใช้อาจเป็นชนิด loop-through network (loop-wired system) หรือ tap-off network ก็ได้ โดยต้องใช้เป็นชนิดเดียวกันทั้งโครงการและมีอุปกรณ์ประกอบการใช้เพื่อความสมบูรณ์ของระบบอย่างครบถ้วน

2.12.3 ในกรณีที่กำหนดเต้าเสียบเป็นแบบติดลอย (Surface mounting) เต้าเสียบนั้นต้องมีกล่องบรรจุเฉพาะที่สายงานเหมาะสมกับการติดลอย

รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเสียงและภาพ ห้องประชุม ชั้นที่ 3

1. เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 16 ช่อง Mono/ 4 Stereo	จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องประมวลผลสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล	จำนวน 1 เครื่อง
3. เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงขนาด 30 ช่วงสัญญาณ	จำนวน 2 เครื่อง
4. เครื่องขยายเสียงขนาด 2x550 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม	จำนวน 1 เครื่อง
5. เครื่องขยายเสียงขนาด 2x380 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม	จำนวน 3 เครื่อง
6. ลำโพงแขวนทาง ขนาด 200 วัตต์	จำนวน 4 ตู้
7. ลำโพงเวที ขนาด 200 วัตต์	จำนวน 2 ตู้
8. ลำโพงเสียงต่ำ ขนาด 400 วัตต์	จำนวน 2 ตู้
9. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือพร้อมเครื่องรับสัญญาณ	จำนวน 4 ชุด
10. ไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปกเสื้อพร้อมเครื่องรับสัญญาณ	จำนวน 2 ชุด
11. ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ(พร้อมสายไมโครโฟนยาว 20 เมตร)	จำนวน 10 ชุด
12. ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งพื้นแบบบูม	จำนวน 10 ชุด
13. ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ	จำนวน 10 ชุด
14. ลำโพงมอนิเตอร์ขนาด 20 วัตต์	จำนวน 2 ตู้
15. เครื่องเล่นดีวีดี 1 แผ่น	จำนวน 1 เครื่อง
16. เครื่องบันทึก HDD	จำนวน 1 เครื่อง
17. เครื่องจายภาพสามมิติ	จำนวน 1 เครื่อง
18. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์รวมความสว่าง 6,200 ANSI จำนวน	1 เครื่อง
19. จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 240"	จำนวน 1 ชุด
20. เครื่องสลับสัญญาณภาพ	จำนวน 1 เครื่อง
21. ชุดแปลงสายสัญญาณ VGA เป็น สาย UTP	จำนวน 3 ชุด
22. ชุดแปลงสายสัญญาณ HDMI เป็น สาย STP (พร้อมสายสัญญาณสำหรับติดตั้ง)	จำนวน 1 ชุด
23. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ P/T/Z	จำนวน 1 ชุด
24. แผงควบคุมกล้องแบบดันโยก	จำนวน 1 ชุด
25. จอมอนิเตอร์ ขนาด 22 นิ้ว	จำนวน 1 จอ
26. ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ภาพและเสียง	จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเสียงและภาพ

1. เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 16 ช่อง
   - 1.1 มีช่องสัญญาณเข้า Mono 16 ช่องสัญญาณ และแบบ Stereo 4 ช่องสัญญาณ
   - 1.2 มีสัญญาณเข้าสำหรับไมโครโฟนแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
   - 1.3 มีช่องสัญญาณออก (Direct out) สำหรับส่งไปเครื่องบันทึกเสียง 16 ช่องสัญญาณ
   - 1.3 FADER มีความยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.
   - 1.4 มีช่องสัญญาณเข้าสำหรับ TALKBACK MIC แบบ XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
   - 1.5 มีแหล่งจ่ายไฟสำหรับไมโครโฟน 48 V.
   - 1.6 มีปุ่มกดสลับระหว่าง Pre/Post-Fade
   - 1.7 มีวงจรกรองความถี่สูงผ่านสำหรับช่องสัญญาณไมโครโฟนที่ 80Hz
   - 1.8 มีปุ่มปรับแต่งย่านความถี่ไม่น้อยกว่า 4 ย่านความถี่ โดยมีหลอดไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของ EQ
   - 1.9 มีช่องสัญญาณออกแบบ XLR สำหรับ Matrix ขนาดไม่น้อยกว่า 7x2
   - 1.10 สามารถโอนถ่ายข้อมูลสัญญาณเสียงโดยเชื่อมต่อกับ Computer ผ่านพอร์ต USB ได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง หรือ8 Input / 8 Output ที่ 24-Bit sampling rates 44.1 หรือ 48 kHz.
   - 1.11 มี Auxiliary ไม่น้อยกว่า 6 Aux แบบ XLR โดยมีปุ่มสลับระหว่าง Pre/Post และสามารถส่งสัญญาณเสียงผ่าน USB เพื่อบันทึกเสียง หรือ FX sends โดยสามารถทำงานร่วมกับ Computer ได้เป็นอย่างดี
   - 1.12 มีเทคโนโลยีผสมผสานระหว่าง Analogue และ Digital แบบ Hybrid โดยให้ค่าความหน่วงของสัญญาณเท่ากับศูนย์
   - 1.13 สามารถใช้กับซอร์ฟแวร์ เพื่อการบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 64 tracks
   - 1.14 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ
2. เครื่องประมวลผลสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล
   - 2.1 มีช่องสัญญาณขนาดออกเข้า 2 ช่อง ออก 6 ช่องสัญญาณแบบ XLR
   - 2.2 มีช่องสัญญาณดิจิตอลเข้า 1 ช่องสัญญาณแบบ AES/EBU XLR
   - 2.3 ความต้านทานขาเข้า 10k Ohm
   - 2.4 ระดับสัญญาณไฟสำหรับช่องสัญญาณขาออกในสถานะปกติ 1.23 V / +4 dBu
   - 2.5 ความต้านทานขาออก 50 Ohm
   - 2.6 มีการแปลงสัญญาณจากสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณอนาลอกที่ 24 Bit 48 kHz
   - 2.7 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 0.01% ที่ความถี่ไม่น้อยกว่า 22 Hz - 22 kHz
   - 2.8 มีค่า Dynamic Range มากกว่า 111dB
   - 2.9 มีการตอบสนองย่านความถี่ไม่น้อยกว่า 10 Hz - 22 kHz(−/-0.5dB)
   - 2.10 มีช่อง USB แบบ B เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์อยู่ด้านหน้าเครื่อง
   - 2.11 การประมวลผลภายในตัวเครื่องที่ 32 bit Floating point
   - 2.12 มี Software สำหรับปรับแต่งโดยสามารถปรับแต่ง Delay
   - 2.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับลำโพงตู้
   - 2.14 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
   - 2.15 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
3. เครื่องปรับแต่งย่านความถี่ขนาด 30 ย่านความถี่
   - 3.1 มีความต้านทานขาเข้า 20 k Ohm
   - 3.2 ความต้านทาน 600 Ohm
   - 3.3 ระดับความดังสูงสุด +22dBu
   - 3.4 สามารถปรับระดับความแรงของสัญญาณได้ถึง +6dBu หรือดีกว่า
   - 3.5 สามารถปรับแต่งย่านความถี่ได้ 30 ย่านความถี่
   - 3.6 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณน้อยกว่า 0.005% ที่ 1 kHz, +4dBu
   - 3.7 มีค่า Dynamic Range มากกว่า 112dB
   - 3.8 มีการตอบสนองย่านความถี่ตั้งแต่ 20 Hz - 20 kHz (±0.5dB)
   - 3.9 มีปุ่มกรองย่านความถี่ต่ำที่ 80 Hz และปุ่มกรองย่านความถี่สูง 12 kHz
   - 3.10 สามารถเพิ่มหรือลดระดับสัญญาณเสียงได้ ±12dB/octave
   - 3.11 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้าที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ
4. เครื่องขยายเสียงขนาด 2x550 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
   - 4.1 เป็นเครื่องขยายเสียงขนาด 550 W@ 8 Ohms , 900 W@ 4 Ohms ความเพี้ยน 1% ที่ความถี่ 1 kHz
   - 4.2 กำลังขยายแบบ Bridged 1800 W@ 8 Ohms , 2800 W@ 4 Ohms
   - 4.3 มีการตอบสนองย่านความถี่ตั้งแต่ 10 Hz - 40 kHz(+/- 1dB)
   - 4.4 ระดับสัญญาณขาเข้าสูงสุด +21dBu
   - 4.5 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 109 dB
   - 4.6 มีการชั่วโหลดของสัญญาณระหว่างช่องสัญญาณน้อยกว่า -80 dB ที่ความถี่ 1 kHz
   - 4.7 เครื่องขยายเสียงใช้เทคโนโลยีของเครื่องขยายเสียงแบบ Class H
   - 4.8 มีค่า Damping Factor มากกว่า 300 ที่ย่านความถี่ 1 kHz
   - 4.9 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 3 ตัว
   - 4.10 มีระบบตรวจสอบและป้องกันของ Audio Limiters, Temperature, DC, HF Short Circuit, Peak Current Limiters
   - 4.11 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา, ยุโรป หรือญี่ปุ่น
   - 4.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
   - 4.13 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
5. เครื่องขยายเสียงขนาด 2x380 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
   - 5.1 เป็นเครื่องขยายเสียงขนาด 380 W@ 8 Ohms , 600 W@ 4 Ohms ความเพี้ยน 1% ที่ความถี่ 1 kHz
   - 5.2 กำลังขยายแบบ Bridged 1200 W@ 8 Ohms , 1800 W@ 4 Ohms
   - 5.3 มีการตอบสนองย่านความถี่ตั้งแต่ 10 Hz - 40 kHz(+/- 1dB)
   - 5.4 ระดับสัญญาณขาเข้าสูงสุด +21dBu
   - 5.5 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 107 dB
   - 5.6 มีการชั่วโหลดของสัญญาณระหว่างช่องสัญญาณน้อยกว่า -80 dB ที่ความถี่ 1 kHz
   - 5.7 เครื่องขยายเสียงใช้เทคโนโลยีของเครื่องขยายเสียงแบบ Class AB
   - 5.8 มีค่า Damping Factor มากกว่า 300 ที่ย่านความถี่ 1 kHz
   - 5.9 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 3 ตัว
   - 5.10 มีระบบตรวจสอบและป้องกันของ Audio Limiters, Temperature, DC, HF Short Circuit, Peak Current Limiters
   - 5.11 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา, ยุโรป หรือญี่ปุ่น
   - 5.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
   - 5.13 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
6. ลำโพงแขวนทาง ขนาด 200 วัตต์
   - 6.1 กำลังขับไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม ทนกำลังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 800 วัตต์
   - 6.2 ช่วงการตอบสนองความถี่ 60Hz.-20kHz (-3 dB.)
   - 6.3 ความไวต่อการตอบสนองไม่น้อยกว่า 94 dB (1W/1m)
   - 6.4 ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 123 dB
   - 6.5 มีมุมกระจายเสียงในแนวตั้ง 50 องศาและแนวนอน 90 องศาหรือดีกว่า
   - 6.6 ลำโพงเสียงต่ำมีขนาด 203 มิลิเมตร และลำโพงเสียงแหลมขนาด 25.4 มิลิเมตร
   - 6.7 มีจุดตัดย่านความถี่ที่ 1.7 kHz
   - 6.8 ความต้านทานปกติที่ 8 โอมห์ ต่ำสุด 6 โอมห์
   - 6.9 ตัวตู้ทำจากวัสดุไพลีเมอร์คุณภาพสูง
   - 6.10 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา, ยุโรป หรือญี่ปุ่น
   - 6.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายเสียง
   - 6.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
   - 6.13 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต
7. ลำโพงเวที ขนาด 200 วัตต์
   - 7.1 กำลังขับไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม ทนกำลังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 800 วัตต์
   - 7.2 ช่วงการตอบสนองความถี่ 60Hz.-20kHz (-3 dB.)
   - 7.3 ความไวต่อการตอบสนองไม่น้อยกว่า 94 dB (1W/1m)
   - 7.4 ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 123 dB
   - 7.5 มีมุมกระจายเสียงในแนวตั้ง 50 องศาและแนวนอน 90 องศาหรือดีกว่า
   - 7.6 ลำโพงเสียงต่ำมีขนาด 203 มิลิเมตร และลำโพงเสียงแหลมขนาด 25.4 มิลิเมตร
   - 7.7 มีจุดตัดย่านความถี่ที่ 1.7 kHz
   - 7.8 ความต้านทานปกติที่ 8 โอมห์ ต่ำสุด 6 โอมห์
   - 7.9 ตัวตู้ทำจากวัสดุไพลีเมอร์คุณภาพสูง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ม.สุศิรา เทพอุทมมูล ภ.ผ.20.15247
นายสุชา ภู่ทำ
นายวิชิตชัย ราษฎร์เจริญ
นายปัญญา ภูศรี
นายเจริญชัย เทศา
นายวสันต์ กลิ่นสัมฤทธิ์

ลูกาปิกา
นางประจบ สุโพธิ์ ส-20.1157
น.ม.สุศิรา เทพอุทมมูล ภ.ผ.20.15247
ที่ปรึกษาด้านอาคารและวิศวกรรม
นายบุญชล พัฒนกิตติ์ ส-20.1302
วิศวกรไฟฟ้า
นายอนุชา ลุนดำ ภ.ว.53489
ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมโยธา
นายสำเร็จ ปัญญพวิทยา สย.4939
นักพยากรณ์/นายช่างศิลป์
นางวิรัชกมล รามสองใจ
ที่ปรึกษาด้านสัญญาทางการ
นายนิพิธ ชุษณะ ส.ม.ผ.ผ.ว. ว-20.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอนุชา ลุนดำ ภ.ว.53489
ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุ์เกตุ สพ.5235
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจษฎ์ กลิ่นสัมฤทธิ์ ภ.ว.26886
ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกลบุตร สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศรัทธา สวางศรี
ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ส.ส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-20.1157
ผู้ดำเนินการก่อสร้างแบบแผน
นายเสวี ลายสุ่อรรม วส.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสรชัย ถิรลิขิตอภิการ)
ของอินทึกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตราส่วน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ 56 จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแผ่นเดิมที่เขียน

วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้เมื่อจำหน่ายหรือนำไปใช้งานที่ใดก็ตามจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ออกแบบก่อน มิฉะนั้นจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น

หมายเหตุ

7.10 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา, ยุโรป หรือญี่ปุ่น

7.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายเสียง

7.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย ของบริษัทผู้ผลิต

7.13 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของ บริษัทผู้ผลิต

8. ลำโพงเสียงต่ำ ขนาด 400 วัตต์

8.1 มีการตอบสนองความถี่ 60 Hz - 100 Hz ที่ -3 dB

8.2 กำลังขับ 400 วัตต์ และสามารถทนกำลังขับสูงสุดได้ 1600 วัตต์

8.3 ความต้านทาน 8 โอมห์

8.4 การตอบสนองที่ 1 วัตต์/1 เมตร 95dB หรือดีกว่า

8.5 มีค่าความดังสูงสุดที่ 131dB

8.6 มีลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า12 นิ้ว

8.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของอเมริกา, ยุโรป หรือญี่ปุ่น

8.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายเสียง

8.9 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย ของบริษัทผู้ผลิต

8.10 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของ บริษัทผู้ผลิต

9. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือพร้อมเครื่องรับสัญญาณ

9.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic รูปแบบการรับแบบ Super-Cardioid

9.2 ส่งสัญญาณแบบ UHF ใช้คลื่นความถี่ตั้งแต่ 798-822 MHz

9.3 มีค่าการตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 50 Hz - 15 kHz +/- 2dB หรือดีกว่า

9.4 มีหน้าจอ LCD บอกสถานการณ์ทำงานของ Group, Channel, Frequency, Battery ที่ไมโครโฟนและเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน

9.5 มีไฟบอกสถานะของBattery ที่ตัวไมโครโฟน

9.6 เครื่องรับส่งสัญญาณสามารถรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 1112 ช่องสัญญาณ

9.7 เครื่องรับไมโครโฟนต้องมีหน้าจอบอกระดับสัญญาณเสียง (Audio signal) และ สัญญาณความถี่ (RF)

9.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 100dB

9.9 เครื่องรับสัญญาณใช้ไฟขนาด 12 V AC/DC 300 mA

9.10 ไมโครโฟนใช้ไฟขนาด 9 V แบบ Alkaline

9.11 เครื่องรับมีเสาอากาศรับสัญญาณ 2 เสาสัญญาณ

9.13 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย ของบริษัทผู้ผลิต

9.14 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของ บริษัทผู้ผลิต

10. ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบปกเสื้อพร้อมเครื่องรับสัญญาณ

10.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Condenser รูปแบบการรับแบบ Omnidirectional

10.2 ส่งสัญญาณแบบ UHF ใช้คลื่นความถี่ตั้งแต่ 798-822 MHz

10.3 เครื่องรับมีเสาอากาศรับสัญญาณ 2 เสาสัญญาณ

10.4 เครื่องรับและเครื่องส่งมีหน้าจอ LCD บอกสถานการณ์ทำงานของ Group, Channel, Frequency, Battery ที่เครื่องส่งสัญญาณและเครื่องรับสัญญาณ

10.5 เครื่องรับส่งสัญญาณสามารถรับ-ส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 1112 ช่องสัญญาณ

10.6 เครื่องรับไมโครโฟนต้องมีหน้าจอบอกระดับสัญญาณเสียง (Audio signal) และ สัญญาณความถี่ (RF)

10.7 เครื่องส่งสัญญาณใช้ไฟขนาด 9 V แบบ Alkaline

10.8 เครื่องรับสัญญาณใช้ไฟขนาด 12 V AC/DC 300 mA

10.9 ขั้วต่อสัญญาณไมโครโฟนเป็นแบบ 4 ขา TA4F

10.10 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย รองบริษัทผู้ผลิต

10.11 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของ บริษัทผู้ผลิต

11. ไมโครโฟนแบบมีสายแบบมือถือ (พร้อมสายไมโครโฟนยาว 20 เมตร)

11.1 รูปแบบการรับเสียงแบบ Supercardioid

11.2 ไมโครโฟนเป็นชนิด Dynamic ตัวแม่เหล็กรับเสียงทำจาก Neodymium

11.3 มีการตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 60 Hz - 16 kHz

11.4 ความต้านทาน 600 Ohms

11.5 ความไวในการตอบสนองระนะเป็นใช้งานที่ความถี่ 1 kHz เท่ากับ 2.2 mV/Pa

11.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายเสียง

11.7 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานบริษัทผู้ผลิต ในประเทศไทย

11.8 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย

12. ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งพื้นแบบบูม

12.1 ทำจากวัสดุที่แข็งแรงโครงสร้างหลักทำจากสเตนเลส

12.2 สามารถปรับระดับขึ้นลงได้

12.3 สามารถใช้งานกับไมโครโฟนได้อย่างเหมาะสม

13. ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ

13.1 สามารถปรับให้งอได้ (เป็นชนิดงอ)

13.2 ฐานต้องเป็นโลหะมีความมั่นคงในการใช้งาน

13.3 สามารถใช้งานกับไมโครโฟนได้อย่างเหมาะสม

14. ลำโพงมอนิเตอร์ขนาด 20 วัตต์

14.1 เป็นลำโพงที่มีเครื่องขยายในตัวขนาด 20 วัตต์

14.2 ลักษณะของลำโพงเป็นแบบ Bass-Reflex ลำโพงเสียงต่ำขนาด 10cm, ลำโพงเสียงสูงขนาด 2.2cm

14.3 มีจุดตัดย่านความถี่ระหว่างลำโพงเสียงกลางและเสียงแหลมที่ 4kHz

14.4 มีการตอบสนองความถี่ 65 Hz - 22 kHz หรือดีกว่า

14.5 การตอบสนองสัญญาณเสียง 1 เมตร มีค่า 98 dBหรือดีกว่า

14.6 มีปุ่มควบคุมเสียงทุ้ม-แหลมอยู่ด้านหน้าเครื่อง

15. เครื่องเล่นดีวีดี 1 แผ่น

15.1 สามารถเล่นแผ่น DVD, CD และ MP3 ได้

15.2 มีรีโมทควบคุมการทำงานแบบไร้สาย

15.3 ใช้ไฟขนาด 220 VAC

16. เครื่องบันทึก HDD

16.1 สามารถบันทึก HDD ได้

16.3 ใช้ไฟขนาด 220 VAC

16.4 มีฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB.

16.5 มีช่องสัญญาณภาพเข้าแบบ Composite และ ออกแบบ HDMI ได้เป็นอย่างน้อย

17. เครื่องฉายภาพสามมิติ

17.1 เป็นเครื่องนำเสนอภาพด้วยกล้องวิดีทัศน์ที่ใช้ CMOS ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล

17.2 สามารถเลือกระดับการแสดงผลได้ 2 ระดับ SXGA, XGA หรือดีกว่า

17.3 สามารถซูมภาพด้วยเลนส์ได้ 12 เท่า (Optical) และซูมดิจิตอลได้ 8 เท่า (Digital)

17.4 กล้องสามารถหมุนได้ 300 องศา หรือดีกว่า

17.5 สามารถปรับความชัดแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติได้ (Auto Focus)

17.6 สามารถปรับความขาวได้อัตโนมัติ (Auto White Balance)

17.7 มีระบบปรับภาพ Positive/Negative และ มีระบบปรับภาพ สี หรือ ขาว/ดำ

17.8 สามารถบันทึกภาพเก็บได้ และสามารถเลือกดูแต่ละภาพได้

17.9 สามารถแสดงภาพได้ 2 ภาพในจอเดียวกัน (Split Screen) เป็นภาพปัจจุบันและภาพที่บันทึกไว้โดยไม่ส่วนภาพปัจจุบันสามารถใช้งานได้ตามปกติ

17.10 มีไฟส่องวัตถุแบบ LED แสงสีขาว

17.11 ช่องสัญญาณของเครื่องประกอบด้วย

- o Computer Input : RGB D-sub 15-pin
- o Audio Input : Audio mini jacks x 1, MIC mini jacks x 1
- o Power Input : 12VDC
- o Audio Output : Audio mini jacks x 1
- o Computer Output : RGB D-sub 15-pin
- o Control : USB 2.0

17.12 มีรีโมทไร้สาย สามารถควบคุมเครื่องผ่านรีโมท

18. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ขนาดความสว่าง 6200 ANSI

18.1 เครื่องฉายภาพเป็นแบบชนิด LCD Panel 0.79" (1024x768) p-Si LCDx3with Micro Lens Array

18.2 ให้ความสว่างในการฉายภาพ 6200 ANSI Lumens

18.3 สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ TRUE XGA(1024x768) และ รองรับ ได้สูงสุด 4K Ultra HD support (4096 x 2160) with Advanced AccuBlend

18.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณดังนี้ D-sub 15 pin 1 Input , BNC 1 Input, HDMI 2 Input , DisplayPort 1 Input , LAN Port แบบ RJ-45 (IEEE 802.3/802.3u 100BASE-TX) Shared with HDBaseT™ , USB x 1 , 3D SYNC output terminal , Remote connector และมีช่องสัญญาณออก แบบ HDMI x 1 Output

18.5 หลอดภาพขนาด 330 วัตต์ อายุการใช้งาน 3,000 ชั่วโมง ในระบบการทำงานปกติ และมีอายุการใช้งานยาวนานถึง 4,000 ชั่วโมง ในระบบการทำงานแบบประหยัดพลังงาน "Eco mode"

18.6 สามารถแสดงอายุการใช้งานของหลอดภาพได้ พร้อมมีลำโพงในตัวเครื่อง ขนาด 10 วัตต์ สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 40 – 500 นิ้ว ที่ระยะฉายตั้งแต่ 1.2 ถึง 30.8 เมตร Zoom Ratio 2.0:1

18.7 สามารถฉายภาพเข้าจอที่มีลักษณะโค้ง เข้ามุม หรือ แก้ภาพสี่เหลี่ยมคางหมู ได้โดยภาพไม่มีเลเยี่ยน ได้ด้วยระบบ Geometric Correction Tool โดยสามารถปรับภาพจากUSB Mouse ได้

18.8 สามารถปรับภาพต่อกันได้ด้วย Multiscreen function โดยต่อสัญญาณภาพกันด้วย Digital daisy chain ผ่านสัญญาณ HDMI Output ได้รวมทั้ง Built-in edge blending

18.9 สามารถเพิ่มความสว่างด้วยการนำเครื่องมาฉายซ้อนกันได้ Stacking capabilities

19. จอรับภาพขนาด 240 นิ้ว

19.1 จอรับภาพต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 240 นิ้ว

19.2 เนื้อจอเป็นสีขาว Matt White

19.3 จอควบคุมการขึ้นลงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยการใช้ชุดควบคุมแบบไร้สาย

20. เครื่องลงสลับสัญญาณภาพ

20.1 เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพมีสัญญาณเข้าแบบ Composite x 4, UXGA 15-pin x 2, HDMI x 2 และ USB x 1

20.2 มีสัญญาณออกแบบ UXGA 15-pin x 1, HDMI x 1

20.3 ความละเอียด 1280x768, 1280x800, 1280x1024, 1366x768, 1080i, 1080p

20.4 ควบคุมแบบ รีโมทคอนโทรล และ มีช่อง RS-232

20.5 ใช้ไฟขนาด 100-240 VAC 50/60Hz

21. ชุดแปลงสายสัญญาณ VGA เป็น สาย UTP

21.1 ชุดแปลงสายสัญญาณ VGA เป็น สาย UTP ประกอบด้วยชุดรับและส่งสัญญาณ ในรูปแบบของสาย Unshielded twisted pair (UTP)

21.2 สามารถส่งสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า 100 เมตร

21.3 ระดับสัญญาณออกสูงสุดของชุดส่งสัญญาณไม่ต่ำกว่า 1.4 Vpp

21.4 ระดับสัญญาณออกสูงสุดของชุดรับสัญญาณไม่ต่ำกว่า 1.5 Vpp

21.5 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนของชุดส่งสัญญาณ 69 dB

21.6 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนของชุดรับสัญญาณ 69 dB

22. ชุดแปลงสายสัญญาณ HDMI เป็น สาย STP พร้อมสายสัญญาณสำหรับติดตั้ง Shielded twisted pair

22.1 ชุดแปลงสายสัญญาณ HDMI เป็น สาย Shielded twisted pair ประกอบด้วยชุดรับและ ชุดส่งสัญญาณ ในรูปแบบของสาย Shielded twisted pair (STP)

22.2 สามารถส่งสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า 70 เมตร

22.3 สามารถรองรับสัญญาณในรูปแบบ HDMI and HDCP. หรือดีกว่า

22.4 มีสายสัญญาณสำหรับติดตั้งเป็นชนิด Shielded twisted pair ความยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดแปลงสายสัญญาณ HDMI เป็นสาย STP

23. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ P/T/Z

23.1 ชุดรับสัญญาณภาพต้องเป็นชนิด CCD มีขนาดไม่เล็กกว่า 1/4 นิ้ว และมีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 752 x 582 pixels ในระบบ Pal

23.2 ขนาดของเลนส์ 3.5 mm. - 91 mm. หรือกว้างกว่า และต้องสามารถปรับระยะชุมภาพได้

23.3 สามารถชุมภาพด้วยเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 26 เท่า

23.4 ขนาดของสัญญาณภาพทางด้านเอาท์พุทต้องมีขนาด 1 Vp-p และมีอิมพีแดนส์ 75 โอห์ม

23.5 มีมุมการรับภาพ 2.3 - 55 องศา หรือกว้างกว่า

23.6 ต้องสามารถปรับอัตราการขยายได้อย่างอัตโนมัติ

23.7 ระบบ Synchronization เป็นชนิด Line Lock หรือ Internal Crystal

23.8 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 480 เส้น (PAL)

23.9 ความไวในการรับสัญญาณ 0.5 Lux. หรือดีกว่า

23.10 อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 50 dB

23.11 สามารถหมุนส่ายซ้าย-ขวาได้ 360 องศา

23.12 สามารถตั้งตำแหน่งล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 99 ตำแหน่ง

23.13 สามารถตั้งการหมุนของกล้องแบบสังเกตการได้ 2 โปรแกรม โดยสามารถตั้งเวลาสังเกตการณ์ได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

23.14 สามารถตั้งชื่อของกล้องได้ไม่น้อยกว่า 16 ตัวอักษร

23.15 สามารถตั้งตำแหน่งล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 99 ตำแหน่ง

23.16 ใช้ระบบไฟท้า 24VAC 50Hz

23.18 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย ของบริษัทผู้ผลิต

23.19 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของ บริษัทผู้ผลิต

24. แผงควบคุมกล้องแบบดันโยก

24.1 สามารถใช้งานควบคุมกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ P/T/Z ได้

24.2 ชุดหมุนการทำงาน 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

24.3 ควบคุมผ่านพอร์ต RJ-11 โดยมีจุดต่อแบบ 9-Pin D

24.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ P/T/Z

24.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากสำนักงานในประเทศไทย ของบริษัทผู้ผลิต

24.6 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานในประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต

25. จอมอนิเตอร์ ขนาด 22 นิ้ว

25.1 จอภาพมีขนาดไม่ต่ำกว่า 22 นิ้ว

25.2 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

25.4 ใช้ระบบไฟท้า 220VAC 50Hz

26. ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ภาพและเสียง

25.1 ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว

25.2 ออกแบบสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบภาพและเสียงทั้งหมดอย่างเหมาะสม

25.3 มีรางเก็บสายไฟพร้อมชุดควบคุมไฟฟ้าและเต้าเสียบ

25.4 ทำจากโลหะ พ่นสีอบ ซึ่งทนต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

ระบบ DATA IT NETWORK

รายละเอียดทั่วไป

ระบบเครือข่ายที่ผู้เสนอราคาเสนอให้กับโครงการก่อสร้างอาคารมาตรฐานผู้ป่วยนอก 3 ชั้น ต้องเป็นระบบที่มีอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอด 24 ชั่วโมง 365 วันต่อปีโดยไม่หยุดระงับ แม้ว่าอุปกรณ์จะติดตั้งอยู่ในห้องที่ควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างดีแต่ต้องสามารถทำได้ในสภาวะปกติในกรณีที่ระบบควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น เครื่องปรับอากาศขัดข้องเป็นระยะเวลาพอสมควร

มาตรฐานการติดตั้ง

ระบบเครือข่ายจะติดตั้ง ณ อาคารมาตรฐานผู้ป่วยนอก 3 ชั้น ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายและเชื่อมโยงให้สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนดของโครงการ และอุปกรณ์เชื่อมต่อวงจรปิดวงจรปิดโทรทัศน์ภายในอาคารผู้ป่วยนอกได้ตามข้อกำหนดนี้เพื่อให้ระบบเครือข่ายสามารถทำงานได้ตามที่ระบุในเอกสารนี้ ผู้รับจ้างการประกวดราคาต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้อุปกรณ์เครือข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์ การวางท่อร้อยสาย แบ่งท่อและแบ่งสายต่างๆอย่างละเอียด โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสม และเสนอให้คณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างของทางโรงพยาบาพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการได้ การเปลี่ยนแปลงใดๆต้องได้รับความเห็นชอบคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างก่อนเสมอ

สาย UTP, เต้ารับ (outlet), แผงพักสาย (patch panel) และสายเชื่อมต่อสัญญาณ (patch cable) ที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำตามข้อกำหนด CAT6 และมีคุณภาพไม่ต่ำกว่ายี่ห้อ Link, AMP, LCS หรือ Belden

การเดินสาย UTP สำหรับอุปกรณ์เครือข่ายนั้นให้เดินสายแบบ full patch คือปลายสายด้านหนึ่งให้เป็นเต้ารับส่วนปลายสายด้านหนึ่งให้ติดตั้งเข้ากับ patch panel ที่อยู่ในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วโดยการเดินสาย UTP นั้นต้องเดินอยู่ในท่อโลหะหรือรางโลหะตลอดตลอดความยาวสายเพื่อป้องกันความเสียหาย

ผู้รับจ้างต้องจัดการเตรียมท่อร้อยสายและเดินสายตามแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างโดยสายทุกเส้น (สาย UTP, หรือสายอื่นๆ (ถ้ามี)) ต้องมีป้าย (label) ที่ปลายทั้งสองและระบุรุ่นเรื่อมโยงอย่างชัดเจน

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการติดตั้งร้อยสาย การวางสายและการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ หรือความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว

ขอบเขตการดำเนินการ

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆและทำให้อุปกรณ์ดังนี้ทำงานร่วมกันเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดดังนี้

1. ติดตั้งอุปกรณ์และเดินสาย Cable ชนิดต่างๆ ตามแบบระบบเครือข่ายและกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ Outlet LAN และ อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย access point (WiFi)
2. เดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ UTP CAT6 ไปยังจุดต่อ Outlet LAN จำนวนตามแบบแบบและจำนวนอุปกรณ์ Access Point (WiFi) ตามแบบ
3. จัดหาอุปกรณ์ประกอบ Rack, Switch HUB และ อื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบและมีคุณสมบัติเฉพาะขั้นต่ำของอุปกรณ์รวมทั้งอุปกรณ์อื่นที่จำเป็น ตามข้อกำหนด
4. ทดสอบการทำงานของระบบเครือข่ายฯ ต้องทำการทดสอบทั้งตัวอุปกรณ์ที่ติดตั้งและสาย Cable ที่ติดตั้ง โดยใช้เครื่องมือเฉพาะด้านสำหรับงานทดสอบโดยเฉพาะ การทดสอบสายสามารถตรวจสอบการเข้าสายได้ถูกต้อง และต้องสามารถวัดความยาวของสายแต่ละเส้น จดบันทึกเป็นรายงานในเอกสารส่งงาน การติดตั้งและ Configuration คำในตัวอุปกรณ์ Switch

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายบุศริท เพชุณหมุด	สถาปนิกชำนาญการ
นายพฤกษ์ ภูผา	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นางวิลัยลักษณ์ งามอเนิง	สถาปนิกชำนาญการ
นายณัฐพล ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เกษตร	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
นายนรเชษฐ์ กลิ่นสมัคร	สถาปนิกชำนาญการ
ผู้ตรวจ	
นางประจบ ลุโพธิ์	ส.พ.30.1157
น.ส.บุศริทา เพชุณหมุด	ภ.พ.30.15247
นายณัฐพล พัฒนาวิศิษฐ์	ส.พ.30.1302
วิศวกรโยธา	
นายพฤกษ์ ภูผา	กพ.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาวิโรฒา	วศ.4939
นิติกรกร/นายช่างสัญญา	
นางวิรัชนีกร จามแดง โง	
หัวหน้างานนิติกรกร	
นายนิพนธ์ ประสงค์	ว.30.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐญา ภูศรี	กพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทย์ พันธุ์เกษร	สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจษฎ์ กลิ่นสมัคร	ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายวิทย โกสิทพร	ส.พ.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปกิดา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายพงษ์ศิ ธรรมนิยมศิริ	ส.พ.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ ลุโพธิ์	ส.พ.30.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุธีธรรม	วศ.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายสุรชัย ทวีศิลป์อุดากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า

แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 57 / ชุดที่ 108
แก้ไขแบบ	
ขีดเขียนโดย	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์

1.1 ชุดอุปกรณ์ Switch 24 port 10/100/1000 และ 4 port GE Uplink

1.2 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

1.3 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต รองรับการใช้งานร่วมกับโมดูล แบบ1000Base-T , 1000Base-SX ได้เป็นอย่างน้อย

1.4 อุปกรณ์ที่ต้องมีขนาดของ Switching band width ไม่น้อยกว่า 100 Gbps และ Forwarding Rate 64 byte L3 Packet ไม่น้อยกว่า 68 Mmps

1.5 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLAN IDs) ไม่น้อยกว่า 4,096 VLANs

1.6 สนับสนุน Maximum Transmission Unit MTU L3 ไม่น้อยกว่า 9,198 byte

1.7 สนับสนุนการใช้งาน IP Multicast ดังต่อไปนี้ IP multicast รวมถึง including PIM sparse mode (PIM-SM), PIM dense mode (PIM-DM), และ PIM sparse-dense mode and Source Specific Multicast (SSM).

1.8 อุปกรณ์ต้องรองรับจำนวน Uncast Mac Address ได้อย่างน้อย 16,000 Mac Address

1.9 สามารถทำ Port automates the creation of Gigabit Ether Channel groups เชื่อมต่อไปยัง switch, router, หรือ Server อื่น.

1.10 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists ในระดับ IP V6 และ V4 และ QOS ได้ สามารถกำหนด ACLs Van ACLs Router และ Port Base ACLs

1.11 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x Monitor Mode, และ RADIUS Change of Authorization.

1.12 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ แบบ MAC Based **MAC-based VLAN assignment enables** ต่าง User เพื่อ authenticate on different VLANs. เพื่อรองรับผู้ใช้งานต่าง VLAN บน same interface. ได้

1.13 สนับสนุนการทำ Private VLAN และ Private VLAN Edge ได้

1.14 มีพอร์ต console แบบ USB และ/หรือ RJ-45 Console

1.15 สามารถทำ mirror port (SPAN) และ remote mirror (RSPAN) ได้ สามารถทำ port mirror ข้าม stack ได้

1.16 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้

1.17 สามารถป้องกันการโจมตีแบบ **Threat Defense** ได้ โดยการทำ Port Security , IP Source Guard , Dynamic ARP Inspection และ DHCP snooping ได้

1.18 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ได้โดยมีฟังก์ชั่น UDLD (Unidirectional Link Detection Protocol) , Spanning Tree Root Guard และ BPDU Guard ได้

1.19 มีระบบลำดับความสำคัญอัตโนมัติ Auto QoS และ Auto Smart Port สำหรับช่วยในการทำ QOS ง่ายขึ้น

1.20 อุปกรณ์ที่ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

1.21 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อรับรองการให้บริการอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัท ผู้ผลิตในประเทศไทย

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Core Switch ระดับ Layer 3 จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

2.1 สามารถทำงานได้ใน Layer 2 และ Layer 3

2.2 มี Switching Stack หรือ Stack Bandwidth ไม่น้อยกว่า 480 Gbps

2.3 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 68 Gbps

2.4 มี Forward Rate ไม่น้อยกว่า 50 Mpps

2.5 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 Mbite และ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 128 Mbite/s

2.6 มีพอร์ต Gigabit SFP Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต

2.7 รองรับ Network Module จำนวน 4 port

2.8 สามารถต่อ Power Supply แบบ Redundant ได้

2.9 รองรับ Uricast MAC Addresses VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 Addresses

2.10 สนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.3ab, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s IEEE 802.1p และ IEEE 802.1Q

2.11 สนับสนุนการทำ VLAN IDs ได้ไม่น้อยกว่า 4,000

2.12 รองรับการให้บริการ User Based VLAN Assignment และ Guest VLAN ได้ โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x

2.13 สนับสนุน IPv6, DHCP Server ได้

2.14 สนับสนุนการ IPv4 Routing Protocol อย่างน้อยดังนี้ RIP และ RIP2

2.15 สนับสนุนการทำงาน DiffServ (DSCP) และสามารถเลือกที่จะกำหนด policing ได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก

2.16 สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-3 ได้

2.17 สนับสนุนการเข้าไปจัดการอุปกรณ์ได้ดังต่อไปนี้ SSH, SNMP, RMON และ Web-based

2.18 สามารถติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้

2.19 ผ่านการรับรอง หรือ ทดสอบตามมาตรฐาน FCC, UL

2.20 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.21 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจับจริงจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อรับรองการให้บริการอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัท ผู้ผลิตในประเทศไทย

3. อุปกรณ์ Injector ทำหน้าที่จ่ายไฟให้กับ อุปกรณ์ Access Point (WiFi)

3.1 สามารถ จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ Access Point เข้าไปในสาย LAN ตามมาตรฐาน IEEE802.11 AF หรือ AT ได้

3.2 ทำงานบน Ethernet 10/100/1000 Port

3.3 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวกับอุปกรณ์ Access point เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

4. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (access point) แก่ละชุดมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.1 เป็นอุปกรณ์ที่ให้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลโดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5GHz

4.2 สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Controller ได้

4.3 สนับสนุนเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE802.11 a,b,g,n

4.4 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Mimo 2x2 เป็นอย่างน้อย

4.5 มี Data rate มากถึง 300 Mbit/s

4.6 ทำงานใน 2 ย่านความถี่ 2.4 GHz และที่ย่านความถี่ 5 GHz

4.7 เข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน , WPA และ WPA2 ได้

4.9 มี LED แสดงสถานะ การทำงาน

4.10 รองรับมาตรฐาน UL 60950-1 CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 UL 2043 IEC 60950-1 EN 60950-1

4.11 รองรับการจ่ายไฟแบบ Power inline (POE) ตามมาตรฐาน 802.3af

4.12 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

5. แผงพักสายทองแดงคู่บิดเกลียว (**UTP Patch Panel**) มีข้อกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

5.1 เป็นชนิดติดตั้งกับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว และมีจำนวน Port ไม่น้อยกว่า 24 Ports หรือ 48 port ตามแบบ

5.2 มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐานTIA/EIA-568-B.2 หรือ Category 6

5.3 มีหัวต่อชนิด Modular Jack Connector และมีที่รองแถบสายกำกับเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าสาย

5.4 หากมีหลายแผง แต่ละแผงต้องมีหมายเลขระบุ (Patch Panel ID)

6. เต้ารับถอดท่าเทอร์ (**UTP Outlet**) โดยมีข้อกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

6.1 เต้ารับเป็นรูปนิด Modular Jack Connector ที่ออกแบบสำหรับสายUTP 4 คู่

6.2 มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐานTIA/EIA-568-B.2 Category 6

6.3 พุกเต้ารับมี Face Plate สำหรับติดตั้ง Modular Jack Connector

6.4 ใช้ Outlet LAN สะดวกต่อระดับเดียวกับอุปกรณ์ เต้ารับของ Switch และ Plug ของงานไฟฟ้า

7. ระบบสำรองไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (**UPS System**) ขนาดไม่น้อยกว่า 1KVA จำนวน ติดตั้งใน ตู้ Rack มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

7.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด Line Inter Active

7.2 คุณสมบัติด้านขาเข้า

7.2.1 สามารถจ่ายรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input voltage) 220 VAC หรือดีกว่า

7.2.2 ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า (Input frequency) 50 Hz หรือดีกว่า

7.3 คุณสมบัติด้านขาออก

7.3.1 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Output voltage) 220 VAC

7.3.2 ความถี่ไฟฟ้าขาออก (Output frequency) 50 Hz%หรือดีกว่า

7.4 อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผล

7.4.1มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LED หรือ LCD สำหรับแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า

7.5 มีพอร์ตสัญญาณเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ แบบ RS232 หรือ

7.6 ภาวะการทำงาน

7.6.1สามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิ 0-40° C และความชื้นสัมพัทธ์ < 95%

7.6.2ระดับเสียงในภาวะทำงานไม่เกิน 50 dBA

7.7 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ มอก. 1291-2545

8. สามทองแดงคู่บิดเกลียวเชื่อมต่อ (**UTP Patch Cord**)มีข้อกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

8.1 เป็นสายทองแดงคู่บิดเกลียวแบบ 4 คู่สาย ขนาด 24 AWG

8.2 มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐานTIA/EIA-568-B.2 Category 6

8.3 สายมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร มีจำนวนตามเต้ารับตลอมพิวเตอร์

9. สายใยแก้วนำแสงภายในอาคาร (**Indoor Fiber Optic Cable**) เชื่อมโยงระหว่าง อุปกรณ์ Core ไปยัง Access Switch รวมจำนวน 4 เส้นทาง โดยมีข้อกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

9.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode แบบ 50/125 um มีจานตะเส้นใยแก้วนำแสงไม่น้อยกว่า 6 Core

9.2 มีค่า Attenuation ไม่เกิน 3.5 dB/km ที่ 850 nm และไม่เกิน 1.5 dB/km ที่ 1300 nm

9.3 มีฉนวนภายนอก (Jacket) เป็นแบบ PVC

9.4 สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1000 N

9.5 ทนอุณหภูมิระหว่างการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส

9.6 ได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน TIA/EIA-455, EN-187000 หรือ TIA/EIA-568B, ISO/IEC-11801, Bellcore GR-409-CORE

1. แผงพักสายใยแก้วนำแสง(**Fiber Optic Patch Panel**) มีข้อกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

1.1. เป็นชนิดติดตั้งในตู้แร็กมาตรฐาน 19 นิ้ว

1.2. เป็นอุปกรณ์ให้สำหรับเก็บสาย และเส้นใยแก้วนำแสงเพื่องการเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์เครือข่าย โดยอุปกรณ์นี้จะถูกติดตั้งในชุด ๆ ชุดที่มีการติดหัวต่อใยแก้วนำแสง และต้องเผื่อปลายสายใยแก้วนำแสงไว้หลประมาณ โดยรอสายไว้ให้เรียบร้อย

1.3. อุปกรณ์นี้มีโครงสร้างยึดมิดชิดเพียงพอที่จะป้องกันฝัดหักกัดแทะเข้าไปในแผงพักสาย

1.4. มีหัวต่อชนิด Coupling หรือ Adapter ตามจำนวนเส้นใยแก้วนำแสงครบ

1.5. ต้องจัดทำหมายเลข (Label) ติดที่ปลายสายส่วนเปลือกนอก และ ปลายเส้นใยแก้วนำแสงทุกเส้น เพื่อบอกรายละเอียดการกระจายสายสัญญาณ

2. คู่สำหรับเก็บอุปกรณ์กองพิพเลอร์ จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

11.1 เป็นตู้แร็คขนาด 36 U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร แบบ 19" และความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

11.2 มีรางไฟฟ้าที่มีเต้ารับไฟฟ้า 220V ไม่น้อยกว่า 6 Outlet จำนวน 2 ชุด

11.3 มีพัดลมระบายอากาศจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

11.4 มีถาดยอรับอุปกรณ์ ชนิด Fix หรือ Slide รวมไม่น้อยกว่า 1 ถาด

11.5 เป็นตู้แร็คที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001: 2000 หรือ ดีกว่า

11.6 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

12 ตู้แร็กขนาด 12U จำนวน 2 ชุดมีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้

12.1 เป็นตู้แร็คขนาด 12U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร แบบ 19" และความลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร

12.2 มีรางไฟฟ้าที่มีเต้ารับไฟฟ้า 220V ไม่น้อยกว่า 4 Outlet จำนวน 1 ชุด

12.3 มีพัดลมระบายอากาศจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

12.4 เป็นตู้แร็คที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001: 2000 หรือดีกว่า

12.5 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

การตรวจรับ

ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือแจ้งส่งมอบ เพื่อตรวจรับให้ทรงมาภายในเวลาราชการอย่างน้อย 7 วันก่อนการตรวจรับ ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารระบุอุปกรณ์ ยี่ห้อ/รุ่น ชนิด ที่ใช้ จำนวน หมายเลขประจำอุปกรณ์ (serial number) สถานที่ติดตั้งที่ชัดเจนถึงคลื่นใดที่จำเป็นในการตรวจรับให้กับหน่วยงานวิทยาลัย

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแผนผังการติดตั้งจริง (As-built) ในรูปแบบไฟล์ AutoCAD และกระดาษ ขนาดไม่เล็กกว่า A3 อย่างน้อย 3 ชุด โดยแผนผังการติดตั้งจริงจะต้องแสดงจุดติดตั้ง หมายเลขชุดติดตั้ง พร้อมแนวการเดินสาย ตลอดจนตำแหน่งเลขเฉียดขึ้นไดที่จำเป็น

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบคู่มือการใช้งาน โปรแกรมประกอบการใช้งาน (ถ้ามี) ของอุปกรณ์ทุกชิ้น

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ	
น.ส.สุดารัตน์ เหลาพลกรัง	นายสมบัติ ธรรมจินดาศิริ
นายสุรชา ศุภดำ	นายโสธร ศรีสำราญ
นายวิชิตชัย วรมงคลไล	นายสิทธนากร
นายปัญญา สุดี	นายไม้ทำ
นายพงษ์พิชิต เพชร	นายชัยพร ทองมั่น
นายวสันต์ กลิ่นจันทร์	นายเพ็ญพงษ์
ผังบริเวณ	
นางประจบ สุโฆษิต	ส-สถ.1157
น.ส.ภูษิตา เหลาพลกรัง	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานลูกบำบัดรรม	
นายสุเทพ พัดบำรัส	ส-สถ.1302
วิศวกรไฟฟ้า	
นายสุชา ศุนดำ	วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายชัยชัย ปัญญาพิทยา	ฮย.4939
นิติกรกร/นายช่างเทคนิค	
นายวิชิตชัย วรมงคลไล	
หัวหน้างานนิติกรกร	
นายนิรเชษฐ์ ธรรมแสง	2-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสันชัย ศุดี	สพ.45803
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ ทันอุเทศ	สพ.15236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายสายัณห์ กลิ่นจันทร์	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายธฤษฎ์ ไกรินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิลา วรางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมจินดาศิริ	ฮส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโฆษิต	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สายยุติธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธเรช กิตติพัดยการ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายละเอียดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้า

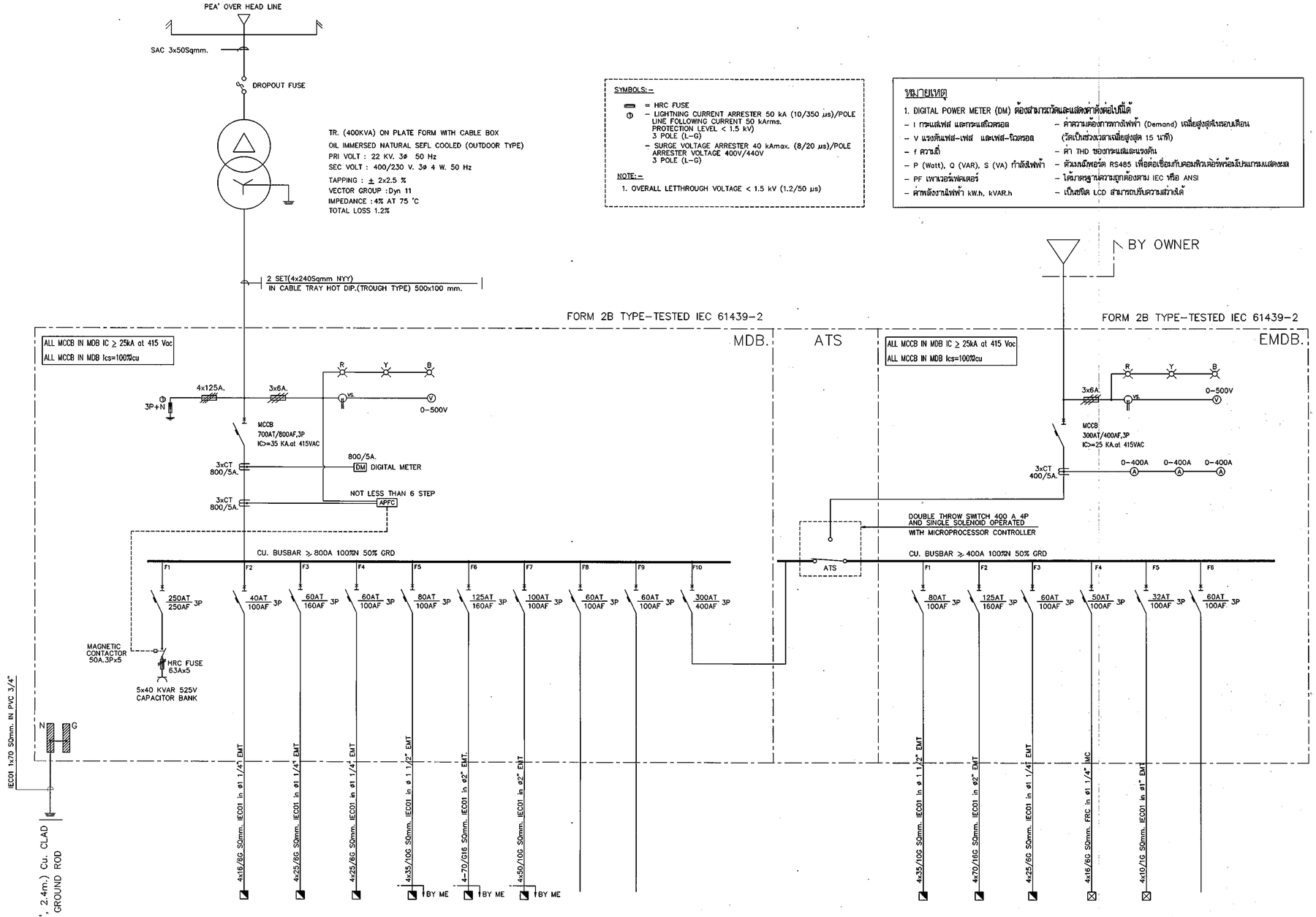
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 58
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ขึ้นทะเบียนเมื่อ	วันที่ กันยายน 2558

แบบแสดงรายการนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปจัดพิมพ์และเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



SYMBOLS:-

- = HRC FUSE
- ① – LIGHTNING CURRENT ARRESTER 50 kA (10/350 µs)/POLE LINE FOLLOWING CURRENT 50 kArms. PROTECTION LEVEL < 1.5 kV) 3 POLE (L-G)
  – SURGE VOLTAGE ARRESTER 40 kAmax. (8/20 µs)/POLE ARRESTER VOLTAGE 400V/440V 3 POLE (L-G)

NOTE:-

1. OVERALL LETTHROUGH VOLTAGE < 1.5 kV (1.2/50 µs)

หมายเหตุ

1. DIGITAL POWER METER (DM) ต้องสามารถวัดและแสดงค่าดังต่อไปนี้ได้

– I กระแสเฟส แลกระแสนิวตรอล	– ค่าความต้องการทางไฟฟ้า (Demand) เฉลี่ยสูงสุดในรอบเดือน
– V แรงดันเฟส-เฟส และเฟส-นิวตรอล	(วัดเป็นช่วงเวลาเฉลี่ยสูงสุด 15 นาที)
– f ความถี่	– ค่า THD ของกระแสและแรงดัน
– P (Watt), Q (VAR), S (VA) กำลังไฟฟ้า	– ตัวแลมมิเพอร์ด RS485 เพื่อต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมแสดงผล
– PF เพาเวอร์แฟคเตอร์	– ได้มาตรฐานความถูกต้องตาม IEC หรือ ANSI
– ค่าพลังงานไฟฟ้า kW.h, kVAR.h	– เป็นชนิด LCD สามารถปรับความสว่างได้

PANEL BOARD	PB-1	PB-2	PB-3	AC-1	AC-2	AC-3	SPARE	SPARE	EMDB
LOAD CONNECTED (KVA)	9.60	15.70	17.10	40.00	60.00	50.00	30.00	30.00	163.75
TOTAL LOAD(KVA)	416.15								
DEMAND LOAD(KVA) (0.8)	332.92								

PANEL BOARD	PB-1E	PB-2E	PB-3E	LIFE	BOOSTER PUMP 5HPx2	SPARE
LOAD CONNECTED (KVA)	29.53	49.16	20.06	25.00	10.00	30.00
TOTAL LOAD(KVA)	163.75					
DEMAND LOAD(KVA) (0.8)	131.00					

ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB & EMDB

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ

นนภูสิทา เทพฤทธิกุล	วิศวกรไฟฟ้ากำลัง
นายอนุชา ภูต่ำ	วิศวกรโยธา
นางวิชิตพร งามแต่งใส	วิศวกรสถาปัตยกรรม
นายณัฐวุฒิ ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายพงษ์ชัย เทพทร	วิศวกรเครื่องกล
นายเกรียงไกร กลิ่นศิริกรณ์	วิศวกรเครื่องกล

ฉลากนี้ว่า

นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิทา เทพฤทธิกุล	ภ-สถ.15247

หัวหน้างานฉลากนิยกรรม

นายณัฐวุฒิ พัดนิศิ	ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา

นายอนุชา ภูต่ำ	/ย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา

นายชำศรี ปัญหาหวริยา	ย.4939

ช่างเทคนิค/นายช่างเขียน

นางวิชิตพร งามแต่งใส	

หัวหน้างานสถิติพยากรณ์

นายอัศนะชัย ลายผลง	ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า

นายณัฐวุฒิ ภูศรี	/พ.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า

นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพ.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล

นายเวชยันต์ กลิ่นศิริกรณ์	/ก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล

นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ก.1118

วิศวกรสื่อแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล

นายปรีดา ล้วางศรี	

หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม

นายชมนัก ธรรมรัตนศิริ	ส.ย.164

ประธานโครงการ

นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

นายเสรี ลาภสุธีธรรม	วฐ.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายอุดม ทีสหัสโยภาส)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB&EMDB

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ 59
ลำดับ 29

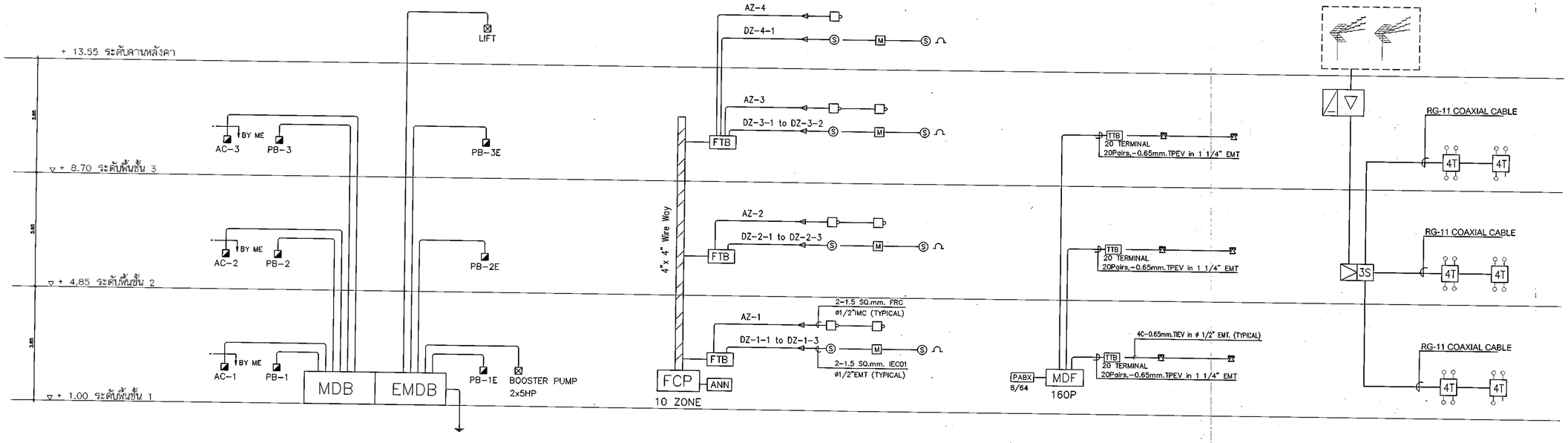
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ข้อแก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้สงวนไว้ซึ่งการใช้ลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ซ้ำหรือแอบอ้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



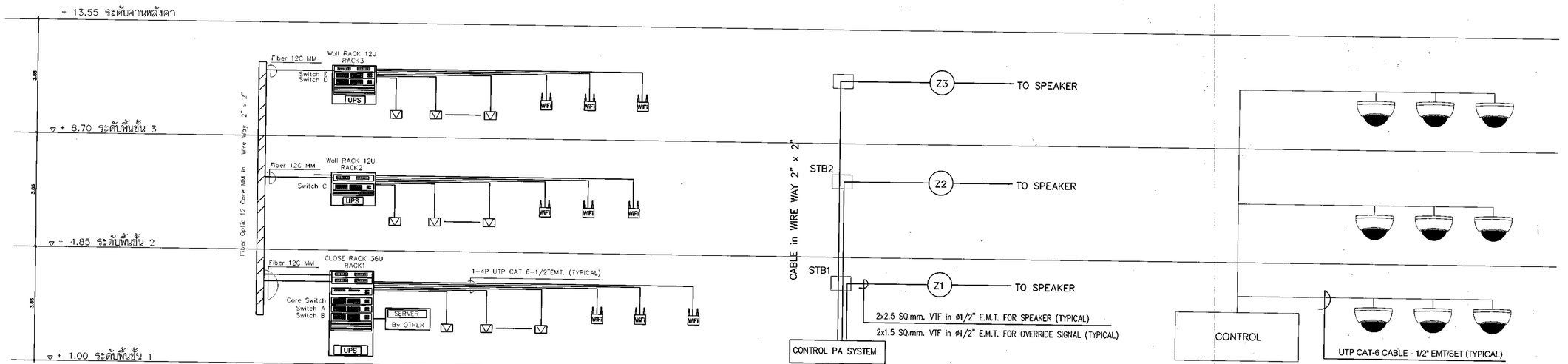
RISER DIAGRAM FOR
ELECTRICAL POWER
NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR
FIRE ALARM SYSTEM
NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR
TELEPHONE SYSTEM
NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR
MATV SYSTEM
NOT TO SCALE

REMARK
- จำนวน OUTLET TV ให้ดูจำนวนจากในแบบ
- จากอุปกรณ์ต่อแยก มีจุดโกรณ์ต่อแยก ใช้สาย RG-11 COAXIAL CABLE in dia.1/2" E.M.T.
- จากอุปกรณ์ต่อแยก มีแค่รับ ใช้สาย RG-6 COAXIAL CABLE in dia.1/2" E.M.T.



RISER DIAGRAM FOR
LAN SYSTEM
NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR
PA SYSTEM
NOT TO SCALE

RISER DIAGRAM FOR
CCTV SYSTEM
NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นส.บุลศิรา เหมูหมื่อ — สถาปัตยกรรม
นายสุชา ภู่ผ่า — งานโครงสร้าง
นางวิรินทร์ งามแสง — งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายสมัย ภูศรี — งานไฟฟ้า
นายเสริม เพชร — งานสื่อสารพัสดุ
นายวสันต์ กลิ่นสกิตย์ — งานเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นางประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.บุลศิรา เหมูหมื่อ ก-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญชล พัฒนกิจ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายบุรัช ภูผา ขย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาครไชยา สย.4939
สัมมนาการ/นายช่างศิลป์
นางวิธีวัณณ งามแสงใส
หัวหน้างานสัมมนาการ
นายมิตรชัย สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิชญา ภูศรี ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พิมูลเกษร สฟ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายวสันต์ กลิ่นสกิตย์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสมิตา สวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายณณัท ธรรมจิตตะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุจริตธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรชัย ศิริพิทักษ์อนากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

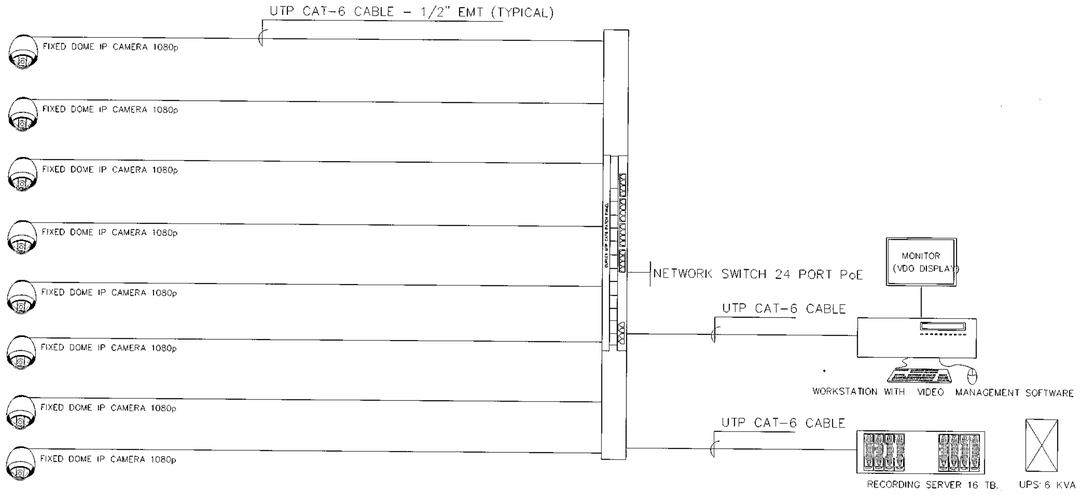
แสดงแบบ
RISER DIAGRAM

แบบเลขที่ 10946 แผ่นที่ 60 จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่ | วันที่
แบบก่อสร้างนี้เป็นการแก้ไขเพื่อการขายเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ก่อสร้างได้ | กันยายน 2558

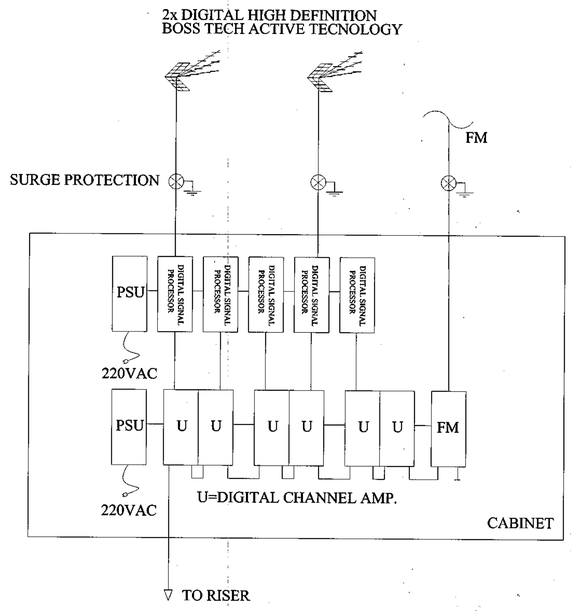
หมายเหตุ



IP CCTV SYSTEM DIAGRAM

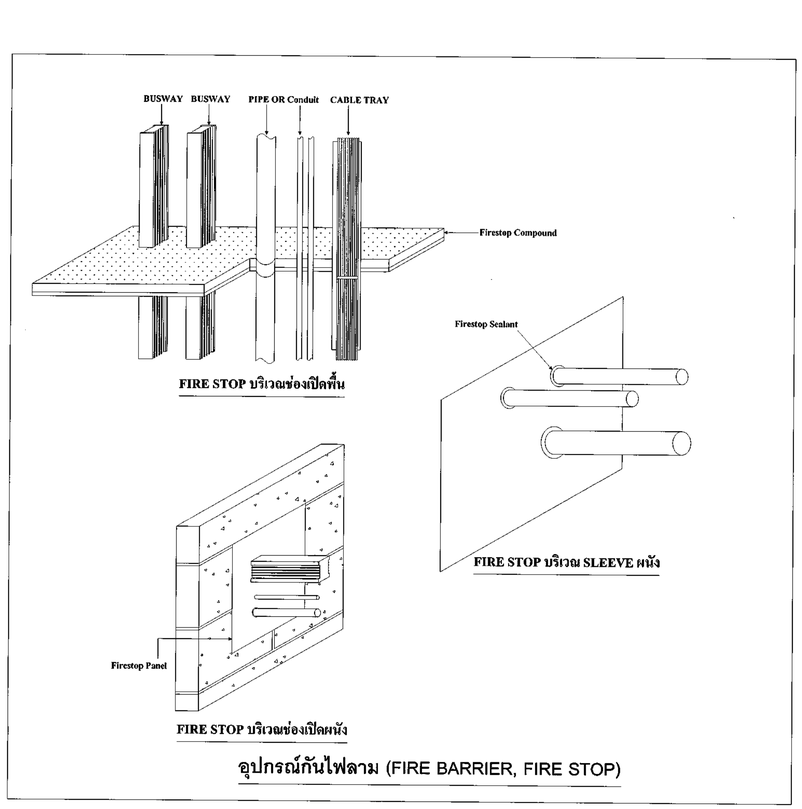
NOT TO SCALE

REMARK - ตำแหน่งการติดตั้งและจำนวนกล้องวงจรปิดให้ดูจากในแบบ

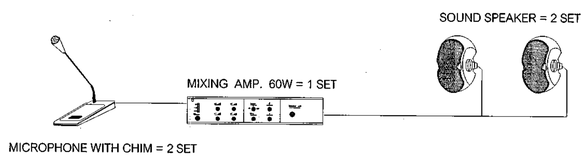


MATV SYSTEM DIAGRAM

NOT TO SCALE



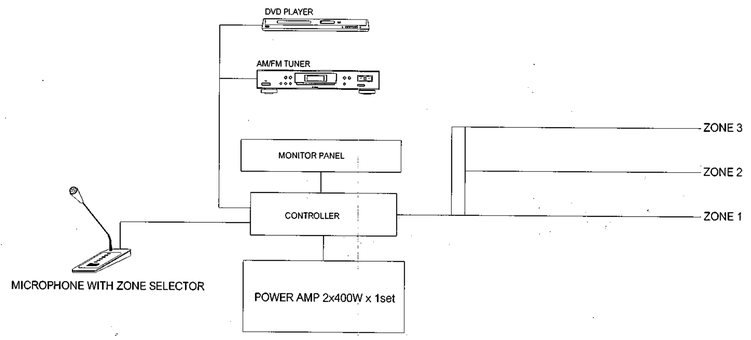
อุปกรณ์กันไฟลาม (FIRE BARRIER, FIRE STOP)



ระบบเสียงประกาศย่อย (ห้องจ่ายยา)

SOUND SYSTEM DIAGRAM

NOT TO SCALE



PA SYSTEM DIAGRAM

NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.บุศรินทร์ เทพฤกษ์ศุล	วิศวกรไฟฟ้า
นายสุชา อุ่นคำ	ช่างไฟฟ้า
นางวิรินทร์ งามล่องใน	วิศวกรโยธา
นายปัญญา ศุภศรี	ช่างไฟฟ้า
นายพงษ์ชัย เทพรา	ช่างสิ่งแวดล้อม
นายเฉลิมศักดิ์ กลิ่นลักษณ์	ช่างเครื่องกล
ลอกแบบ	
นางประนอม สุโขธี ส-สถ.1157	
น.ส.บุศรินทร์ เทพฤกษ์ศุล ก-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญเลิศ พัฒนกิตติ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุ่นคำ วย.53469	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา สย.4939	
สถาปนิก/นายช่างศิลป์	
นางวิรินทร์ งามล่องใน	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายอัครเชษฐ์ ล่ายแดง ว-สถ.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา ศุภศรี วฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรศิชฌ์ พันธุ์เกตุ สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ วท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายอุทิน โกสิยกร สท.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกียรติ ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายณนัท ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประนอม สุโขธี ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภยุติธรรม สย.1628	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแพทย์ ณัฐพงษ์ ตั้งศิริพิทยากร) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

SYSTEM DIAGRAM

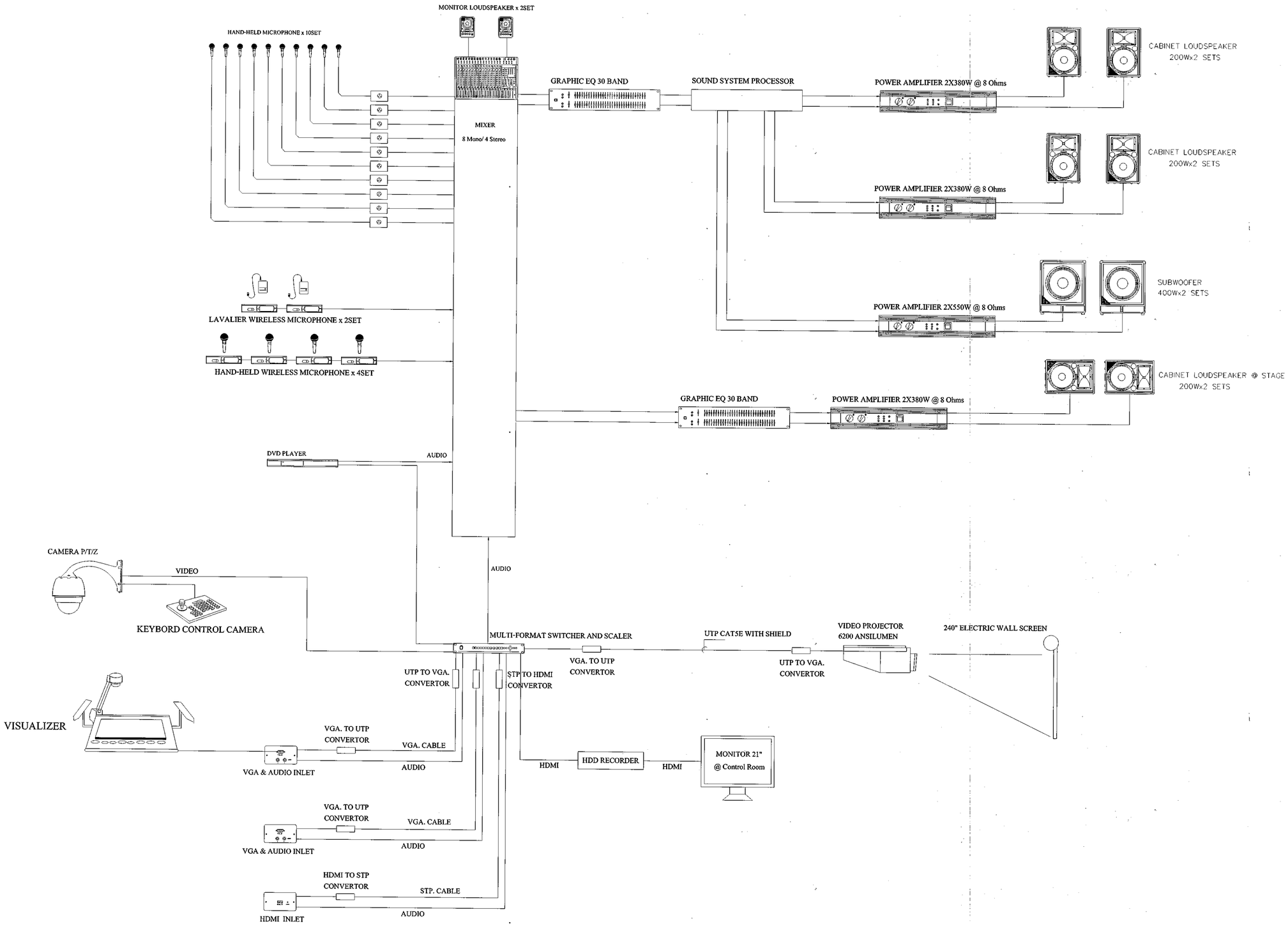
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ G11 / 11
	จำนวน 108 แผ่น

แก้ไขแบบ

ชื่อโครงการ/สถานที่	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ก่อนแบบแก้ไขไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



ระบบภาพและเสียง ห้องประชุม ชั้นที่ 3

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นส.ภูสิกา เพชฎาพัฒน์ วิศวกรไฟฟ้า
นายพูลา ภูคำ วิศวกรโยธา
นางวิรัลพร วรมงคล วิศวกรเครื่องกล
นายสิทธา ภูศรี วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เกตุพร วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายวสันต์ กลิ่นจันทร์ วิศวกรเครื่องกล

ผู้ตรวจแบบ
นางประจง สุโขธี ส.ผ.ชำนาญการ
น.ส.ภูสิกา เพชฎาพัฒน์ ภ.ผ.ชำนาญการ
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญล ฟอนจันดี ส.ผ.ชำนาญการ
วิศวกรโยธา
นายยุทธา ภูคำ ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำศรี ปัญญาศรีวิยา สย.4939
นักผังเมือง/นายช่างสำรวจ
นางวิชิกรณ์ วรมงคล
หัวหน้างานสัตยาการ
นายนิธิรุ่งโชติ ล่ายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายสัญญา ภูศรี สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัสกร์ พันธุ์เกษร สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นจันทร์ ภท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายวุวิทย์ โกลันทร์ สท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสิริดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมัย ธรรมวัตระศิริ สผ.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโขธี ส.ผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภยุติธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย กิรติศิลธาดา)
วิสามัญสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
SYSTEM DIAGRAM

แบบเลขที่ 10946
แผ่นที่ 62
จำนวน 103

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

วันที่ กันยายน 2558

หมายเหตุ

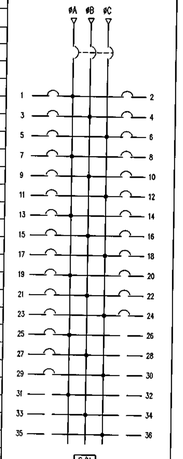
LOAD SCHEDULE " PB-1E "

CAPACITY 36 CIRCUIT
380/220V IEC STANDARD

LOCATION : 1st FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER POLE	AT.	IC(kA)	CONDUCTOR SIZE	TYPE	RACE WAY SIZE	TYPE	CONNECTED LOAD(VA) #A	#B	#C
1.	LIGHTING	1	16	6	4	IEC 01	1/2"	EMT	820		
3.										720	
5.											1280
7.									1080		
9.										680	
11.											570
13.									840		
15.										630	
17.											970
19.									1200		
21.										1080	
23.											660
25.	SPARE	–	–	–	–	–	–	–	1000		
27.		–	–	–	–	–	–	–		1000	
29.		–	–	–	–	–	–	–			1000
31.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
33.		–	–	–	–	–	–	–		–	
35.		–	–	–	–	–	–	–			–
2.	RECEPTACLE	1	16	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT	1200		
4.										1000	
6.											800
8.									1000		
10.										1000	
12.	PABX										1000
14.	PA								1000		
16.	FCP				4/G2.5	FRC	1/2"	IMC		1000	
18.	CCTV	1	32	6	6/G4	IEC 01	3/4"	EMT			5000
20.	SPARE	–	–	–	–	–	–	–	1000		
22.		–	–	–	–	–	–	–		1000	
24.		–	–	–	–	–	–	–			1000
26.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
28.		–	–	–	–	–	–	–		–	
30.		–	–	–	–	–	–	–			–
32.		–	–	–	–	–	–	–	–		
34.		–	–	–	–	–	–	–		–	
36.		–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO : EMBD		3P	80AT	25kA	35/G10	IEC 01	1 1/2"	EMT	9140	8110	12280
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		29530		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 55.81 A

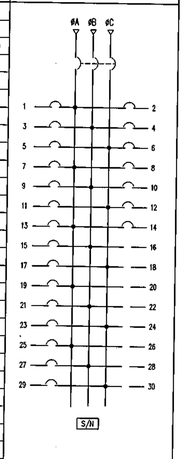
LOAD SCHEDULE " PB-3E "

CAPACITY 30 CIRCUIT
380/220V IEC STANDARD

LOCATION : 3rd FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER POLE	AT.	IC(kA)	CONDUCTOR SIZE	TYPE	RACE WAY SIZE	TYPE	CONNECTED LOAD(VA) #A	#B	#C
1.	LIGHTING	1	16	6	4	IEC 01	1/2"	EMT	1200		
3.										1160	
5.											960
7.									1000		
9.										680	
11.											800
13.									840		
15.										840	
17.											980
19.									1000		
21.										800	
23.	SPARE				–	–	–	–			1000
25.					–	–	–	–	1000		
27.					–	–	–	–		1000	
29.					–	–	–	–			1000
2.	RECEPTACLE	1	16	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT	800		
4.										1000	
6.	SPARE				–	–	–	–			1000
8.					–	–	–	–	1000		
10.					–	–	–	–		1000	
12.					–	–	–	–			1000
14.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
16.		–	–	–	–	–	–	–		–	
18.		–	–	–	–	–	–	–			–
20.		–	–	–	–	–	–	–	–		
22.		–	–	–	–	–	–	–		–	
24.		–	–	–	–	–	–	–			–
26.		–	–	–	–	–	–	–	–		
28.		–	–	–	–	–	–	–		–	
30.		–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO : EMDB		3P	60AT	25kA	25/G6	IEC 01	1 1/4"	EMT	6840	6480	6740
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		20060		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 31.09 A

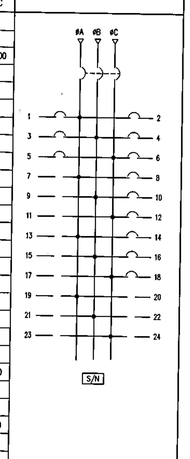
LOAD SCHEDULE " PB-2 "

CAPACITY 24 CIRCUIT
380/220V IEC STANDARD

LOCATION : 2nd FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER POLE	AT.	IC(kA)	CONDUCTOR SIZE	TYPE	RACE WAY SIZE	TYPE	CONNECTED LOAD(VA) #A	#B	#C
1.	BREAKER	1	32	6	6/G4	IEC 01	1/2"	EMT	4500		
3.	SPARE	1	16	6	–	–	–	–		1000	
5.					–	–	–	–			1000
7.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
9.		–	–	–	–	–	–	–		–	
11.		–	–	–	–	–	–	–			–
13.		–	–	–	–	–	–	–	–		
15.		–	–	–	–	–	–	–		–	
17.		–	–	–	–	–	–	–			–
19.		–	–	–	–	–	–	–	–		
21.		–	–	–	–	–	–	–		–	
23.		–	–	–	–	–	–	–			–
2.	RECEPTACLE	1	16	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT	1000		
4.										800	
6.											1600
8.									1000		
10.										1000	
12.											1000
14.									800		
16.	SPARE				–	–	–	–		1000	
18.					–	–	–	–			1000
20.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
22.		–	–	–	–	–	–	–		–	
24.		–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO : MDB		3P	60AT	25kA	25/G6	IEC 01	1 1/4"	EMT	7300	3800	4600
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		15700		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 33.18 A

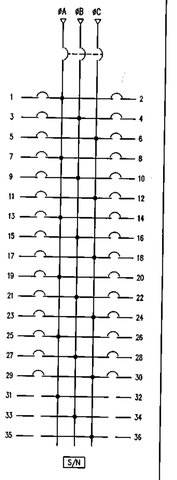
LOAD SCHEDULE " PB-2E "

CAPACITY 36 CIRCUIT
380/220V IEC STANDARD

LOCATION : 2nd FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER POLE	AT.	IC(kA)	CONDUCTOR SIZE	TYPE	RACE WAY SIZE	TYPE	CONNECTED LOAD(VA) #A	#B	#C
1.	LIGHTING	1	16	6	4	IEC 01	1/2"	EMT	1300		
3.										600	
5.											1280
7.									720		
9.										1240	
11.											800
13.									840		
15.										760	
17.											1040
19.									950		
21.										950	
23.											840
25.									800		
27.										1020	
29.	SPARE				–	–	–	–			1000
31.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
33.		–	–	–	–	–	–	–		–	
35.		–	–	–	–	–	–	–			–
2.	RECEPTACLE	1	16	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT	1200		
4.										800	
6.	BREAKER	1	20	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT			3000
8.									3000		
10.										3000	
12.											3000
14.									3000		
16.										3000	
18.											3000
20.									3000		
22.										3000	
24.											3000
26.	SPARE	1	16	6	–	–	–	–	1000		
28.					–	–	–	–		1000	
30.					–	–	–	–			1000
32.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
34.		–	–	–	–	–	–	–		–	
36.		–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO : EMDB		3P	125AT	25kA	70/G16	IEC 01	2"	EMT	15820	15380	17960
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		49160		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 81.63 A

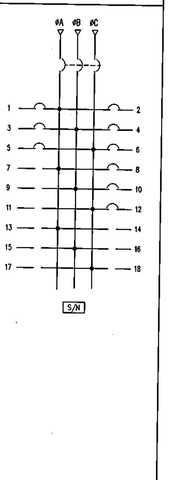
LOAD SCHEDULE " PB-1 "

CAPACITY 18 CIRCUIT
380/220V IEC STANDARD

LOCATION : 1st FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER POLE	AT.	IC(kA)	CONDUCTOR SIZE	TYPE	RACE WAY SIZE	TYPE	CONNECTED LOAD(VA) #A	#B	#C
1.	SPARE				–	–	–	–	1000		
3.					–	–	–	–		1000	
5.					–	–	–	–			1000
7.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
9.		–	–	–	–	–	–	–		–	
11.		–	–	–	–	–	–	–			–
13.		–	–	–	–	–	–	–	–		
15.		–	–	–	–	–	–	–		–	
17.		–	–	–	–	–	–	–			–
2.	RECEPTACLE	1	16	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT	1200		
4.										800	
6.											1000
8.									1400		
10.										1400	
12.											800
14.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
16.		–	–	–	–	–	–	–		–	
18.		–	–	–	–	–	–	–			–
CONNECTED TO : MDB		3P	40AT	25kA	16/G6	IEC 01	1 1/4"	EMT	3600	3200	2800
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		9600		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 16.36 A

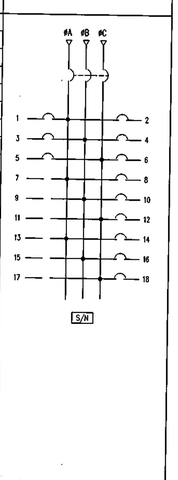
LOAD SCHEDULE " PB-3 "

CAPACITY 18 CIRCUIT
380/220V IEC STANDARD

LOCATION : 3rd FLOOR
MOUNTING : SURFACE

CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER POLE	AT.	IC(kA)	CONDUCTOR SIZE	TYPE	RACE WAY SIZE	TYPE	CONNECTED LOAD(VA) #A	#B	#C
1.	BREAKER	1	32	6	6/G4	IEC 01	1/2"	EMT	4500		
3.	SPARE	1	16	6	–	–	–	–		1000	
5.					–	–	–	–			1000
7.	SPACE	–	–	–	–	–	–	–	–		
9.		–	–	–	–	–	–	–		–	
11.		–	–	–	–	–	–	–			–
13.		–	–	–	–	–	–	–	–		
15.		–	–	–	–	–	–	–		–	
17.		–	–	–	–	–	–	–			–
2.	RECEPTACLE	1	16	6	4/G2.5	IEC 01	1/2"	EMT	1400		
4.										1400	
6.											1200
8.									1200		
10.										1000	
12.											1000
14.									1400		
16.	SPARE				–	–	–	–		1000	
18.					–	–	–	–			1000
CONNECTED TO : MDB		3P	60AT	25kA	25/G6	IEC 01	1 1/4"	EMT	8500	4400	4200
		MAIN CIRCUIT BREAKER			MAIN CONDUCTOR		MAIN RACE WAY		17100		

DIAGRAM



MAX LINE CURRENT 38.63 A

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.กุลศิรา เทพลุกษณ์ ส-สถ.15247
นายวีรชัย ธนสิงห์ ส-สถ.1302
นายยุทธา อุ่นคำ ภส.53489
นายสำเร็จ ปัญญพรวิทยา สผ.4939
นายชัยชนะ งามยงใจ
นายจิรเมธ ลายมงคล ว-สน.167
นายอภิญญา ศุภรี ภท.45603
นายวรัสนันท์ กลันตสิทธิ์ ภท.26896
นายประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
นายสมภาร ธรรมศิริคะสิริ สส.164
นายสมศักดิ์ โกสินทร์ สถ.1118
นายวิโรจน์ ลาชมุติธรรม วส.1628
นายศรีสา สว่างศรี

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

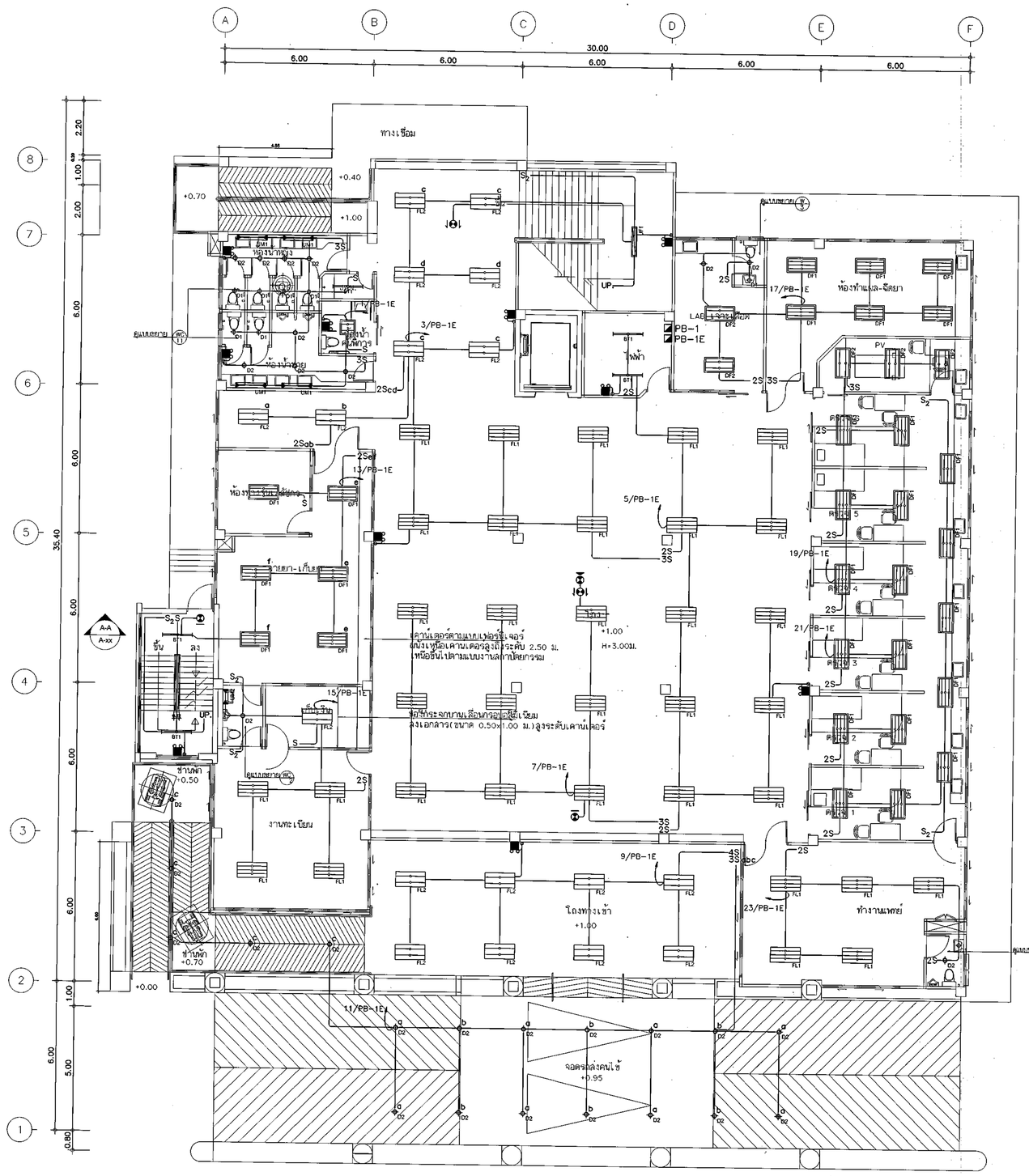
แสดงแบบ
LOAD SCHEDULE

แบบเลขที่ 10946
แผ่นที่ 63
จำนวน 108

ชื่อหน่วยงานวิศวกรรม วันที่ กันยายน 2558

ข้าพเจ้าได้รับรองว่าได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพ
ทำหน้าที่เขียนแบบและได้ลงนามไว้ต่อหน้าเจ้าพนักงาน

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียกแบบ
นส.สุดารัตน์ เทพสุวรรณ์ งานสถาปัตยกรรม
นายยุทธา อุ่นคำ งานโครงสร้าง
นายวิทิตชาย งามองอาจ งานสิ่งแวดล้อม
นายณัฐพล ศุภรี งานไฟฟ้า
นายเจษฎา เกตุ งานสื่อสารองค์กร
นายเจษฎ์ กลิ่นหลักษณ์ งานเครื่องกล

ผู้ออกแบบ
นางประจง ตู้ไพรี ส-สถ.1157
น.ส.สุดารัตน์ เทพสุวรรณ์ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายชูวงศ์ พัฒน์กาศ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายยุทธา อุ่นคำ วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นางวิธินาฏ งามองอาจ
หัวหน้างานนักสถาปัตยกรรม
นายนัครเชษฐ์ ลายมงคล ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐพล ศุภรี สพ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวงศักดิ์ พันธุ์เกษร สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจษฎ์ กลิ่นหลักษณ์ กล.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศิลา ล่วงศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายณนัท ธรรมวัฒนศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง ตู้ไพรี ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลรี ลงสุดิธรรม วย.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย โรจสิทธิถาวร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 1

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ 64 / 134

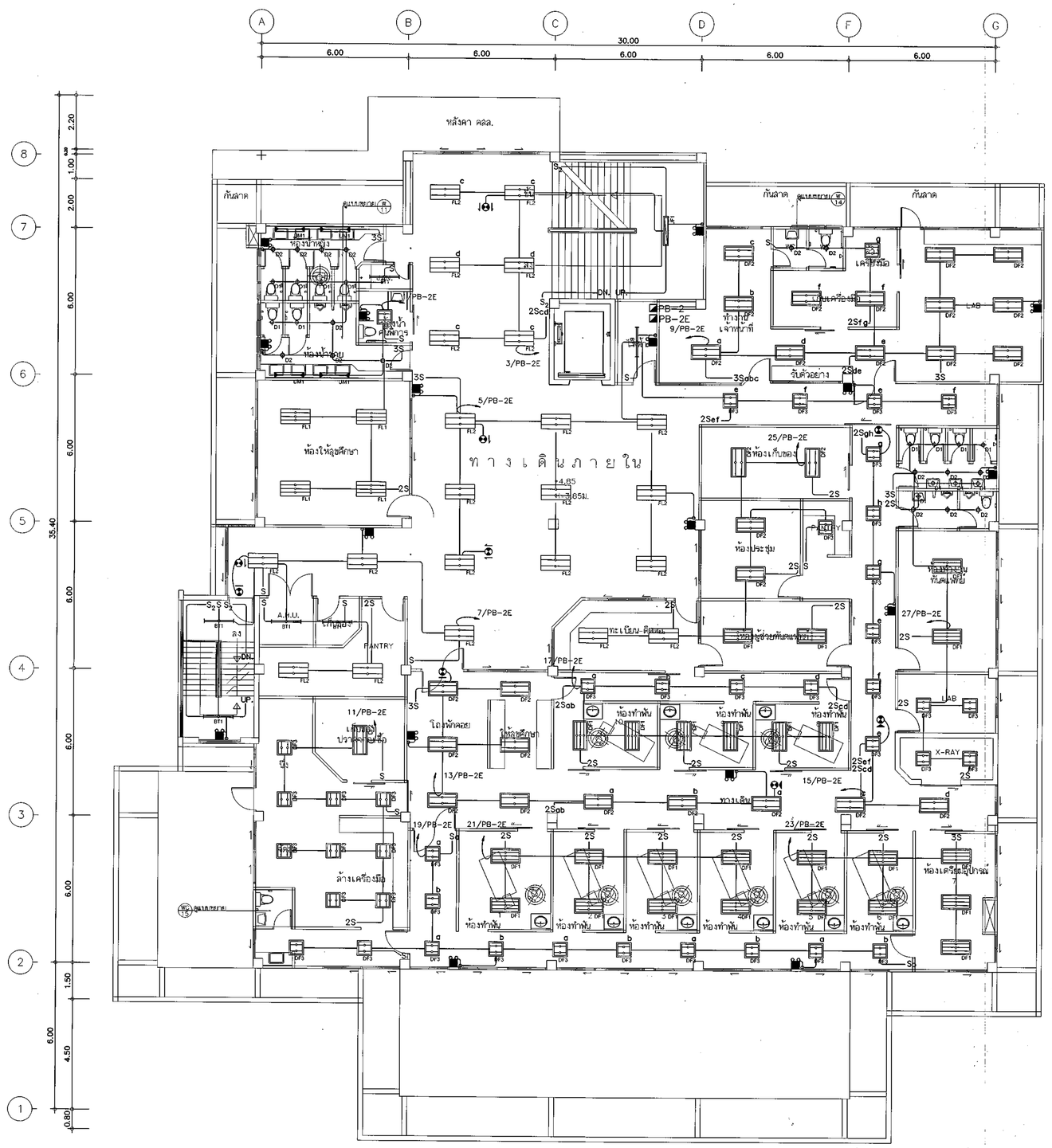
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่ วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นฤมล ศรีสุข	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุชา อุ่นคำ	วิศวกรโยธา
นายวิชิต รามแก้ว	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายปัญญา อุดรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เกตุ	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายเจษฎ์ กลิ่นลิกษ์	วิศวกรเครื่องกล
ลักษณะ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส.ผ.1157
นฤมลศิริรา เทพมุกขกุล	ภ.ส.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายวุฒิคล พัดนาดี	ส.ผ.1302
วิศวกรโยธา	
นายชูชา อุ่นคำ	วย.53469
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายธำศรี ปัญญาวรวิทยา	ส.ย.4939
นักทฤษฎี/นายช่างศิลป์	
นางวิรัลภรณ์ งามแสงใส	
หัวหน้างานนักทฤษฎีการ	
นายจิรเชษฐ์ ลายแผง	ว-ส.ผ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา อุดรี	สฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุเกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชชินต์ กลิ่นลิกษ์	ภ.ก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายสวิตา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ	ส.ส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส.ผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรีธรรม	ว.ย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธงชัย กิจศิริตระการ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 2

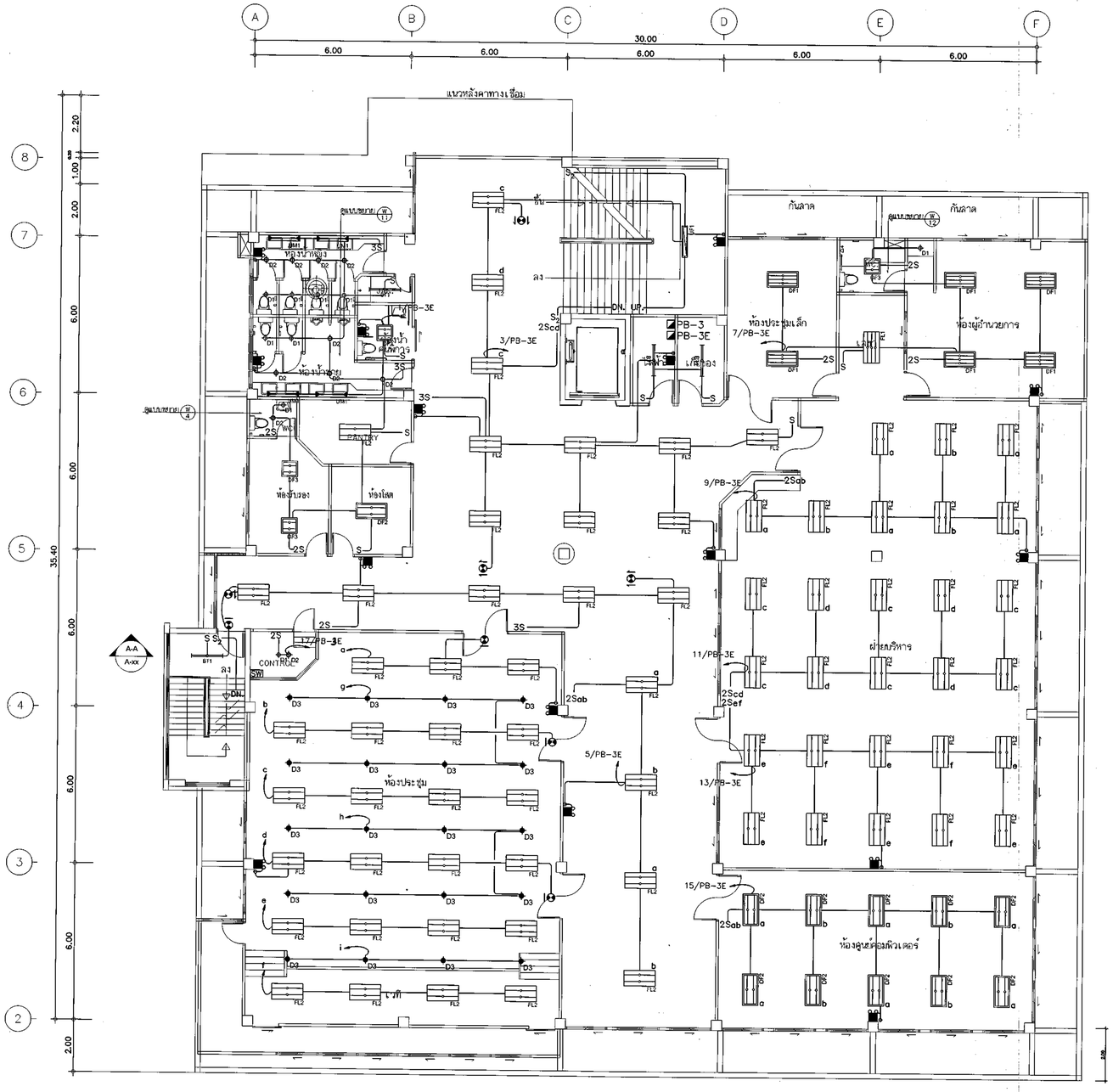
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 65 / จำนวน 108

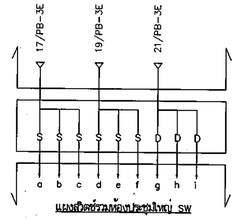
แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ ดัดแปลง หรือจำหน่ายจ่ายแจก

หมายเหตุ





แผงยึดคร่อมห้องประชุมใหญ่ SW

แปลนพื้นชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.ภูศิรา เทพสุภรัตน์	วิศวกรโยธา
นายสมชาย ภู่ทำ	วิศวกรโยธา
นางวิรัตน์ จามอง	วิศวกรโยธา
นายกิตติ ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เทพดา	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายวรยันต์ กลันทิกรณ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูศิรา เทพสุภรัตน์	ส-สถ.15247
หัวหน้างานออกแบบสถาปัตยกรรม	
นายบุญลด พัดนวัตต์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสมชาย ภู่ทำ	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำครี ปัญญาครรัตนา	สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์	
นางวิรัตน์ จามอง	
หัวหน้างานสัมพันธการ	
นายพิศิระ ชัยชู ลำยแมง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายกิตติ ภูศรี	ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรยันต์ กลันทิกรณ์	ภฟ.26896
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายวรยันต์ กลันทิกรณ์	ภฟ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ลว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมชัยนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลอศรี ลายสุวัตรรม	วม.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายสรัจย์ ศิริสิงห์วงศ์กร) ลงนามในนามกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้น 3

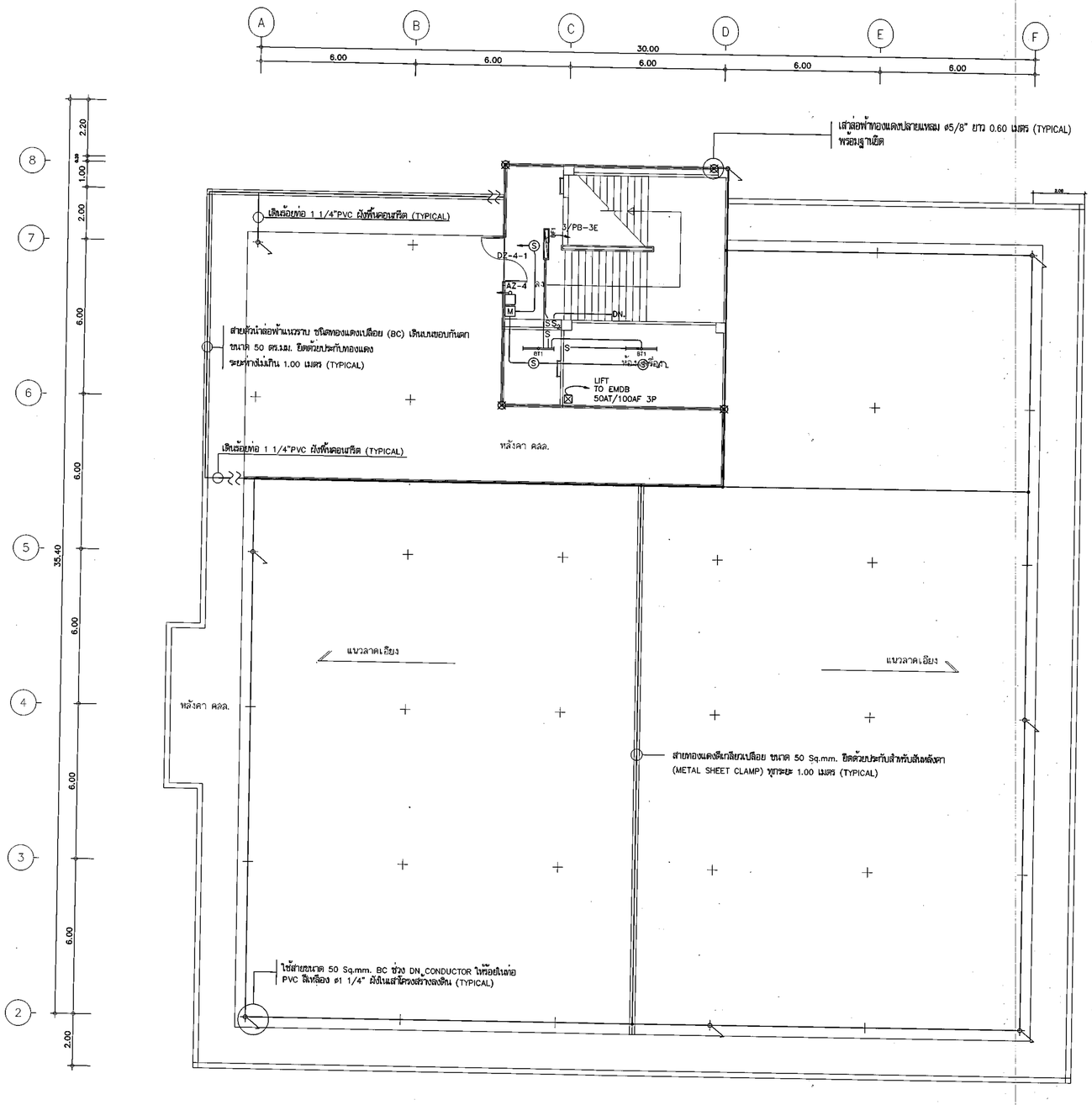
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 66 / 66
	จำนวน 1 / 68

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมฯ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



หลังคาเหล็ก METAL SHEEL ตามรายละเอียด
และให้ทาด้วยวัสดุ ELASTIC CERAMIC INSULATING
กันความร้อนและคันรังสี UV จากแสงแดด

หลังคาเหล็ก METAL SHEEL ตามรายละเอียด
และให้ทาด้วยวัสดุ ELASTIC CERAMIC INSULATING
กันความร้อนและคันรังสี UV จากแสงแดด

หมายเหตุ

1. ส่วนที่เป็นโลหะบนชั้นหลังคาทั้งหมดต้องต่อเชื่อมกับระบบล่อฟ้า เช่น บันไดเหล็ก
2. ติดตั้ง GROUND TEST BOX ทุกจุดก่อนลงหลักดิน (GROUND ROD)
3. การเชื่อมต่อสายล่อฟ้า สายนำลงดิน สายดิน ใช้วิธี Exothermic Welding
4. ราคาสายดินใช้ Ground Rod ชนิดทองแดงบอนด์ ø5/8 นิ้ว ยาว 2.40 เมตร ฝังลึกจากผิวดิน 0.30 เมตร
5. ต้องมีการป้องกันน้ำไม่ให้ลงในท่อยของระบบล่อฟ้าทั้งหมด
6. ในส่วนที่สายทองแดงเปลือย (BC) ผ่านพื้นและทิดขวางทางเดินให้ฝังพื้นร้อยในท่อ PVC สีเหลือง ตามสภาพหน้างาน

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.ภูสิริรา เทพฤกษมูล	วิศวกรเครื่องกล
นายสมุทา ภูเต่า	วิศวกรโยธา
นางวิรัตน์ งามผ่องใส	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายปัญญา ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เทพทร	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายวรวิทย์ กลิ่นสัมฤทธิ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิริรา เทพฤกษมูล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายยุวดล พัดก้านดี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา ภูเต่า	วย.53469
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
สัสทนากร/นายช่างศิลป์	
นางวิรัตน์ งามผ่องใส	
หัวหน้างานสัสทนากร	
นายสิทธิเทพ ล้วนแดง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา ภูศรี	สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรินทร์ ทันตุเกษร	สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายวรวิทย์ กลิ่นสัมฤทธิ์	วท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายอุวิทย์ โกสินทร	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบัณฑิต ล่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมจินะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลิศ ลาบุตรธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธเรศ ศรีสงคราม) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างชั้นและ
ระบบป้องกันฟ้าผ่า ดาดฟ้า

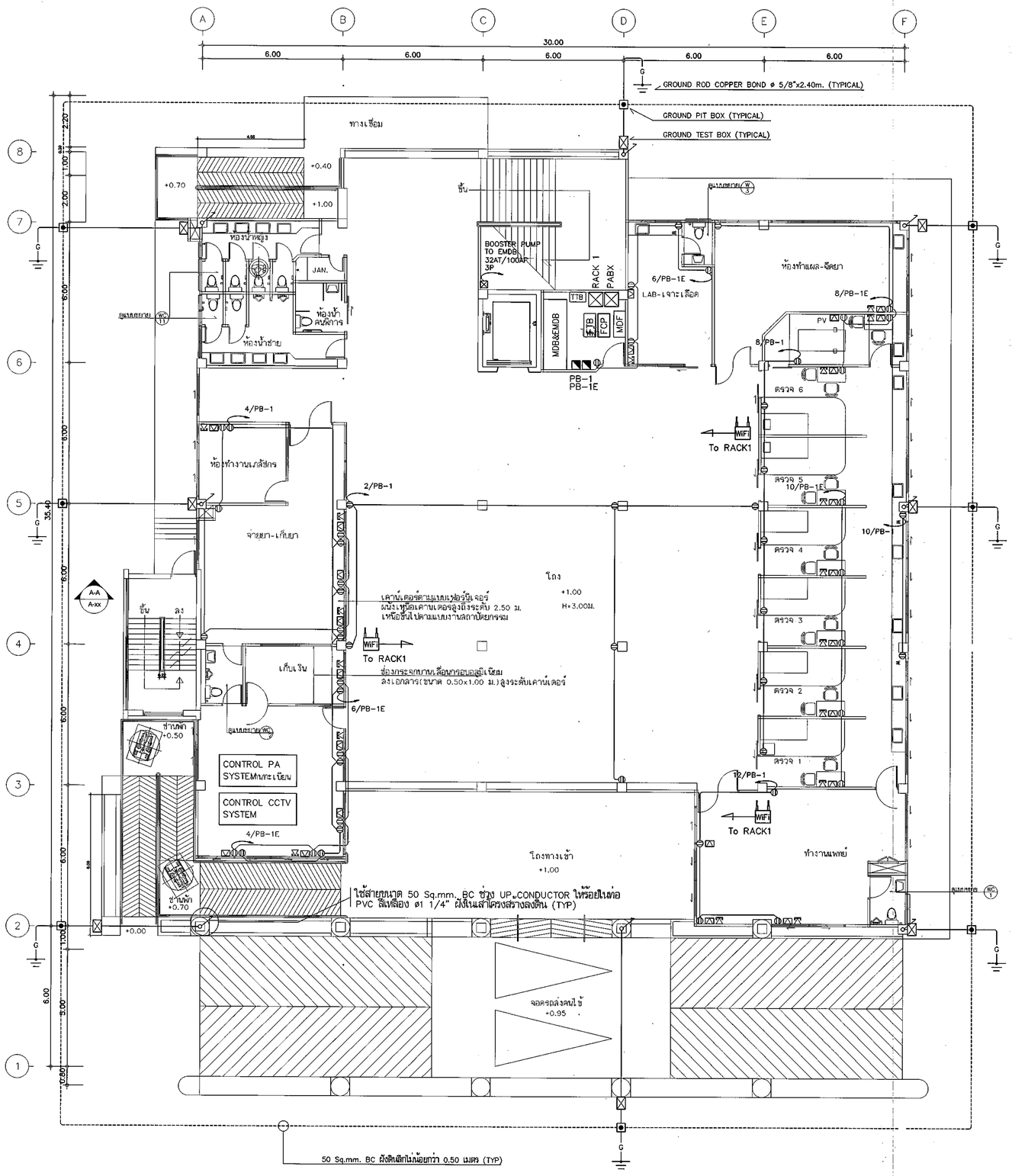
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 67 / 108

แก้ไขแบบ

พิมพ์ที่: เอ็ดโซฟิต	วันที่: กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง และนำไปใช้ก่อสร้างที่อื่นโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายสุทา เพชรทอง — งานสถาปัตยกรรม
นายสุรา อุ่นคำ — งานโครงสร้าง
นายวิทิพย์ งามผ่องใส — งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายสุวิฐา อุ่นใจ — งานน้ำ
นายเทพ เพชร — งานสิ่งแวดล้อม
นายพชิต กลิ่นสิทธ์ — งานเครื่องกล

ผู้ตรวจสอบ
นางประจง สุโขชี ส-สถ.1157
นส.ภูสิตรา เพชรทองดี ภ-สถ.15247
หัวหน้างานผลิตภัณฑ์กรรม
นายบวรศล พัฒนาศิต ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุชา อุ่นคำ ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง ปัญญาพริกยา ภย.4939
นิติกร/นายช่างเขียน
นางวรัปกรณ์ งามผ่องใส
หัวหน้างานสัญญาการ
นายสิทธิเชษฐ์ สายแสง ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐชา อุดรี ภฟท.45803
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรินธร ทันอุเกษ สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์ ภก.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายณณัฏา ธรรมรัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโขชี ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาบุตรธรรม วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายชัยรัช กาวีคันธ์)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
รักษาราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 1

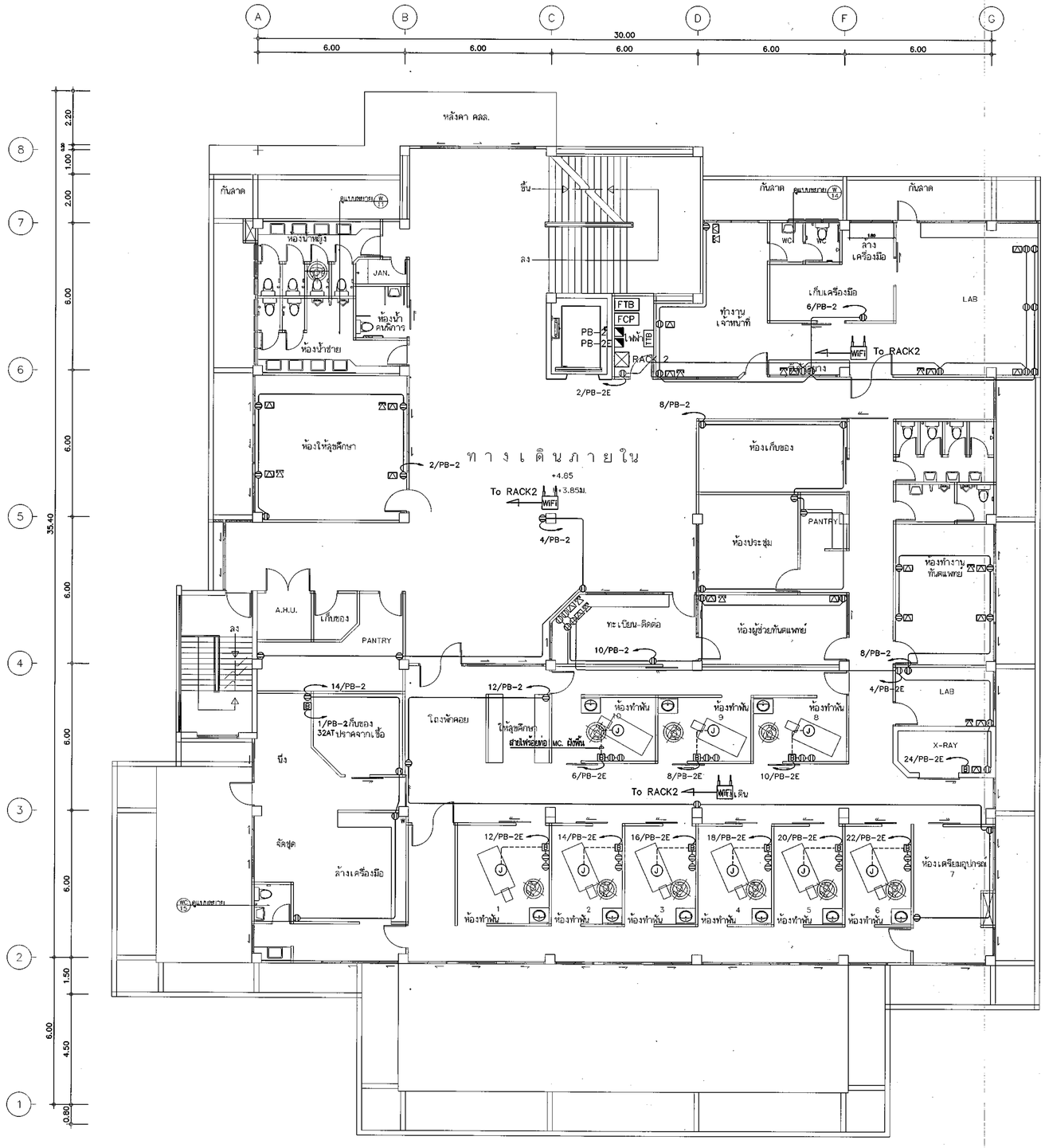
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	68 / 108

แก้ไขแบบ

ที่ยกเลิกใช้	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายลักษณ์อักษรและภาษาไทยใช้ได้ในประเทศไทย หากมีข้อโต้แย้งและหรือคลาดเคลื่อนให้ยึดถือบังคับ

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นฤมล เกษมสุข	วิศวกรโยธา
นายสุชา อุ่นคำ	ช่างไฟฟ้า
นายวิชิต งามของใจ	ช่างสื่อสาร
นายสุชา ศุศรี	ช่างไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เกตุ	ช่างสื่อสาร
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์	ช่างเครื่องกล
ผู้เบิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สธ.1157	
น.ส.ฤดีรัตา เกษฎกรสกุล ภ-สธ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสุวัฒน์ พัฒนกิตติ์ ส-สธ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุ่นคำ วย.53469	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเร็จ นันทสุทธวิทยา สย.4939	
นักผังเมือง/นายช่างศิลป์	
นางวิชินีกรณ์ งามของใจ	
หัวหน้างานนักผังเมือง	
นายอัครเชษฐ์ ลายแดง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสุชา ศุศรี ชฟ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรกิจ พันธุเกษร ลฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภว.28896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกลิษกร สน.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศิดา ล่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายชนม์ ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สธ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุวัธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรศิต ภัรดิพัฒธกร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์
และ LAN ชั้นที่ 2

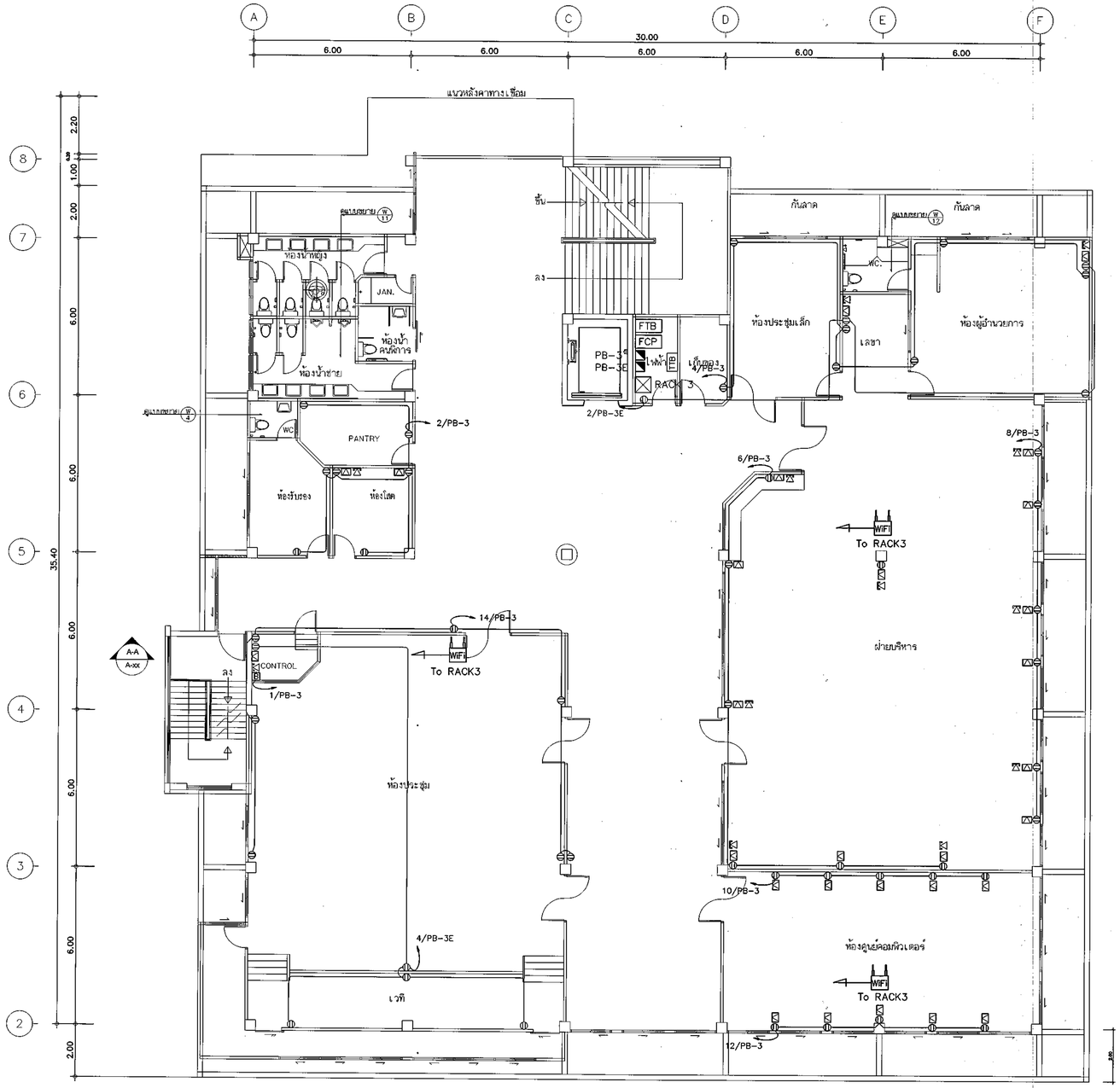
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 69
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อหน่วยที่แก้ไขนี้	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการดัดแปลงจากแบบที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้แล้ว ที่ ปท.1/1 ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2558

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบเบ	
น.อ.ภูสิทา เทพฤกษ์กุล	ราชการบัญชาการ
นายพูชา ภูคำ	ราชวิทยาลัย
นางวิรัลพร งามผ่องใส	งานนิติการ
นายณัฐฐา ภูศรี	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เทพร	งานสื่อสารพัฒน์
นายเวชนันท์ กลิ่นลักษณ์	งานเครื่องกล
ลูกาเมือ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.อ.ภูสิทา เทพฤกษ์กุล ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายยุวดล พัดนักดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายพูชา ภูคำ ภย.53469	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำศรี บัญฐาพรวิทยา สย.4939	
นิติศาสตร์/นายช่างศิลป์	
นางวิชชุกร งามผ่องใส	
หัวหน้างานนิติศาสตร์	
นายศิตระเทพ ลำแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายบัญญา ภูศรี ภฟ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทธ์ พันธุ์เกษร ลฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชนันท์ กลิ่นลักษณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายวิทย์ ใกล้เกษร ลก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายศรีดา ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมจักษะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลิศ ลาภสุวิธรรม สป.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธงชัย กิจศิริศักดากร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง,โทรศัพท์ และ LAN ชั้นที่ 3

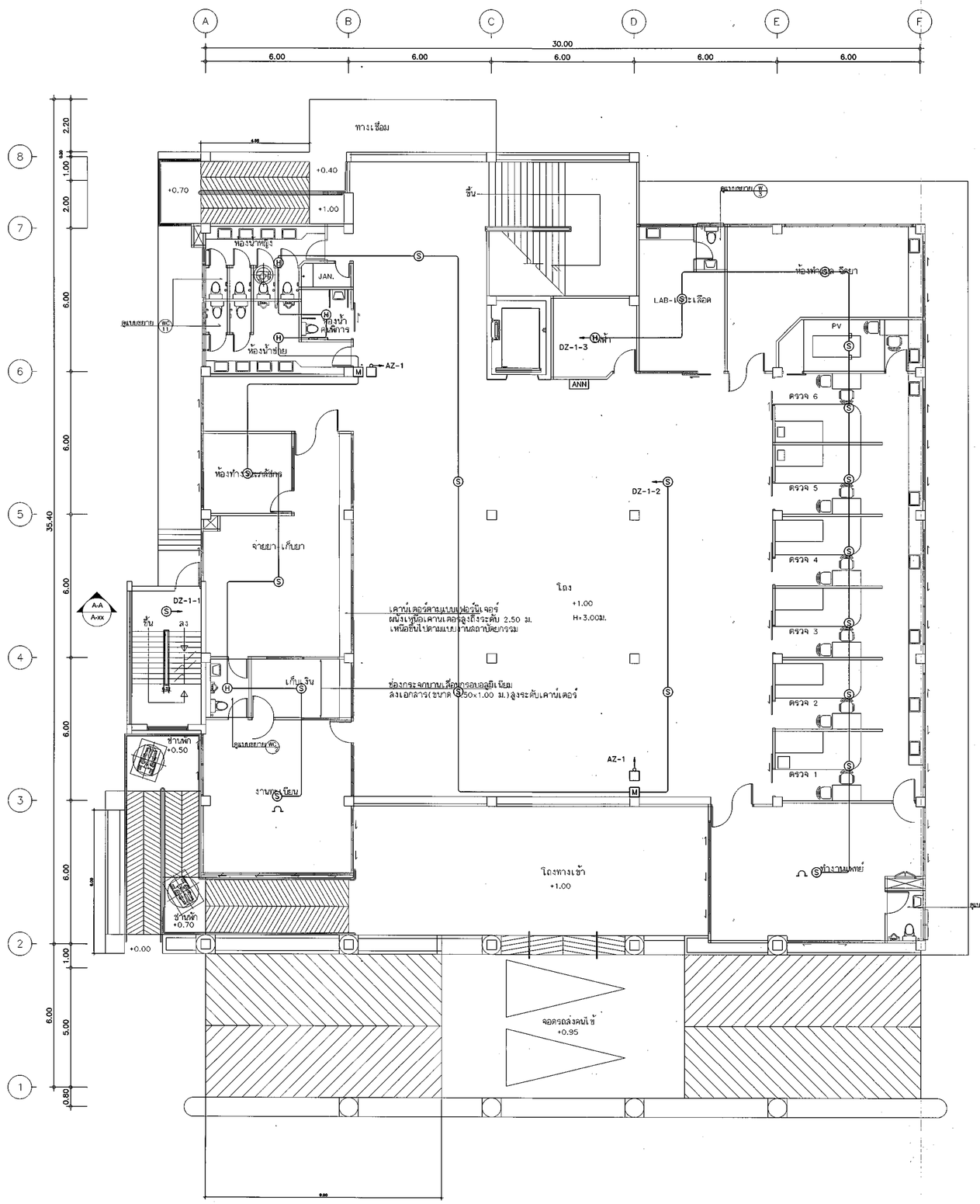
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 70/2
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามกระทรวงมหาดไทยไม่ให้ผู้ใดนำไปดัดแปลงและทำซ้ำโดยมิได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 1
มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.ภูสิริรา เทพมุณฑุล	วิศวกรรมโยธา
นายอนุชา อุดม้ำ	วิศวกรรมโยธา
นางวิลัยพร งามละไล	วิศวกรรมไฟฟ้า
นายสัญญา ภูศรี	วิศวกรรมไฟฟ้า
นายเจริญ เทพจร	วิศวกรรมเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลันตพิทักษ์	วิศวกรรมเครื่องกล
ลูกาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิริรา เทพมุณฑุล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนัทดี	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุดม้ำ	ชย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำศรี บัญฑพรวิทยา	ชย.4939
นิติกรบการ/นายช่างเขียน	
นางวิธีนิกล งามละไล	
หัวหน้างานนิติกรบการ	
นายศิตะชัยชุ์ ล้ายแผลง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอนุชา ภูศรี	ภพ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สพ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลันตพิทักษ์	กก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสัมพร	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัตนะศิริ	สล.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลวี ลายสุวัธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธงชัย ศิริสิงห์ธงชาย)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 1

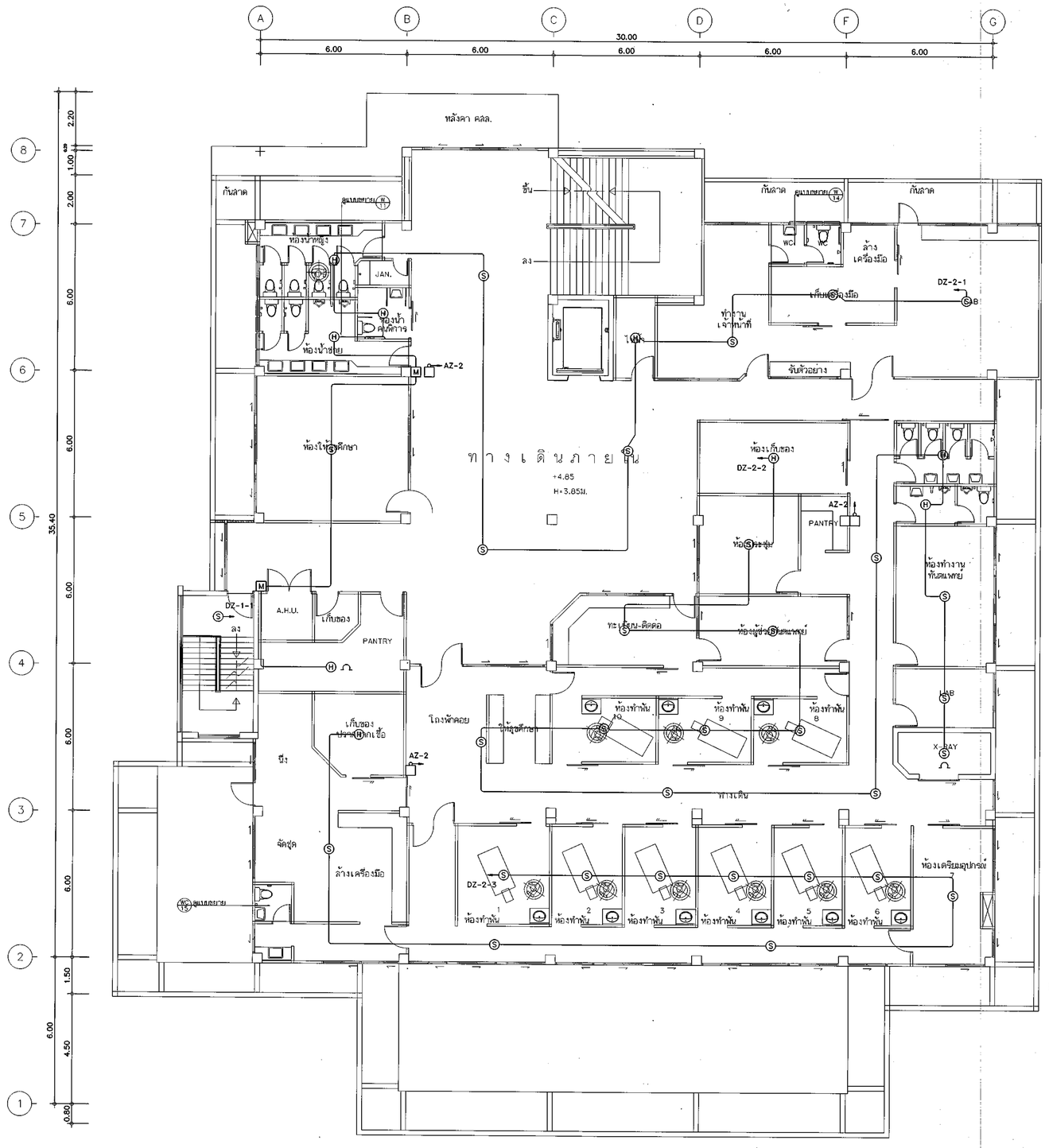
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ FE-121
	ชุดที่ 108

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขเมื่อ(วัน/เดือน/ปี)	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานอันมีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามมิให้ผู้ใดทำซ้ำหรือดัดแปลงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายสุพัฒ เพชรพรึ่ง	งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา ลุนคำ	งานโครงสร้าง
นางวิชิตชัย งามล่องใน	งานวิศวกรรม
นายปัญญา ลุศรี	งานไฟฟ้า
นายเจริญ เจตร	งานสิ่งแวดล้อม
นายเกษียร กลิ่นลักษณ์	งานเครื่องกล
ผู้ตรวจแบบ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.ภูสิตา เทพพุทธกุล ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒน์ทัศ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายชนุชา ลุนคำ ยย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำศรี ปัญญาครินทา สย.4939	
นิติกร/นายช่างศิลป์	
นางวิชินีกรณ์ งามผองใส	
หัวหน้างานนิติกร	
นายนิติกร เข็มขุ้ย ลายแสง 2-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา ลุศรี ยพท.45803	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุเกษร สพท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ยท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายวิทย์ โกสินทร์ สท.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกียว ล่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายผณิต ธรรมจิตะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุจิตรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแพทย์ กีรติ ไตรศิลป์ชัยกร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 2

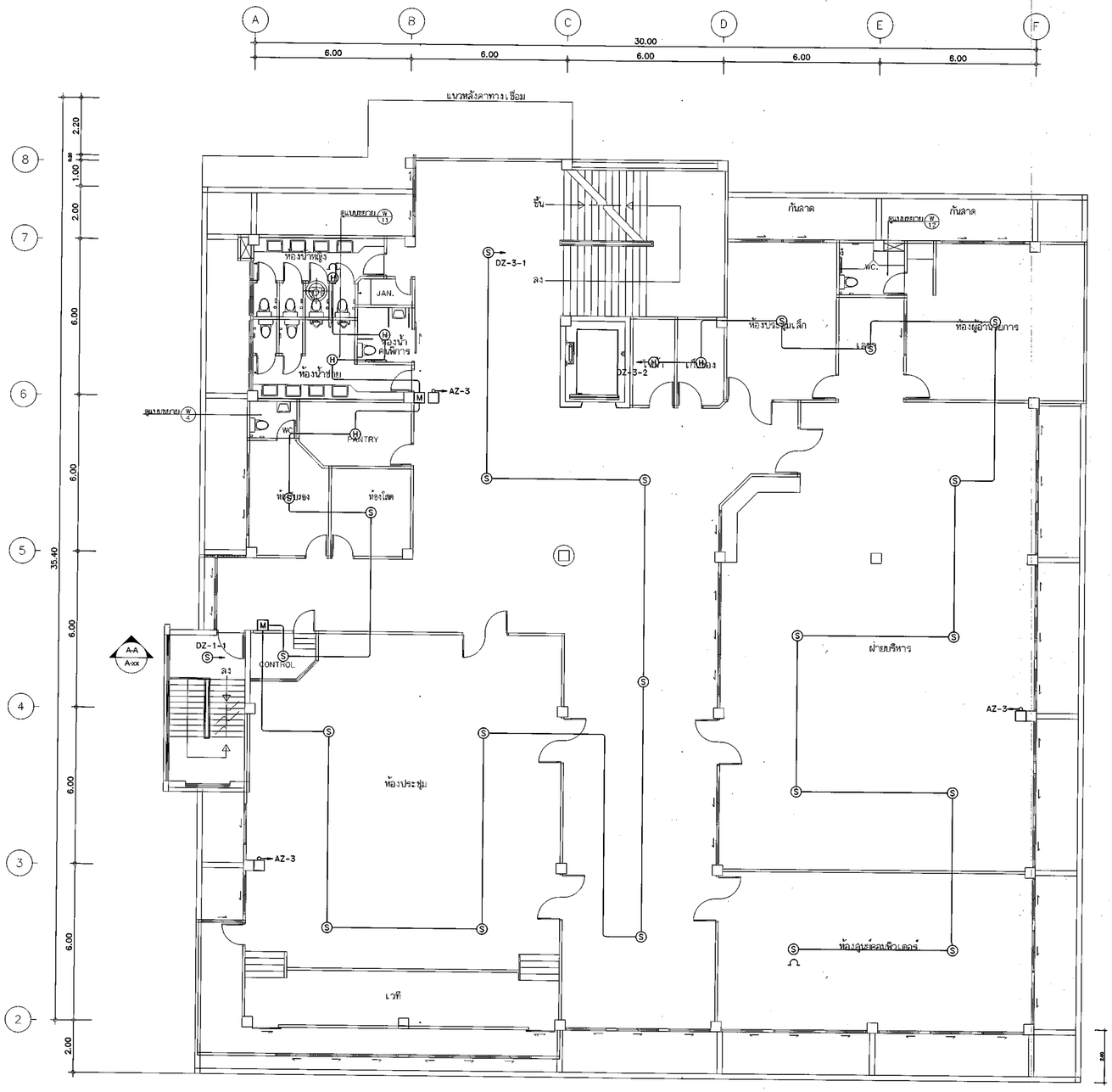
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 72 / 72
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมราชทัณฑ์ ห้ามนำไปใช้ พิมพ์ และแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนพื้นชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายบุศริทา เทพลุกหมุน	วิศวกรไฟฟ้า
นายอนุชา อุดร้า	วิศวกรโยธา
นางวิรัลพร งามล่องใส	วิศวกรไฟฟ้า
นายณัฐพล อุดรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎา เทพรา	วิศวกรโยธา
นายเจษฎ์ กลิ่นลักษณ์	วิศวกรโยธา
ลงชื่อ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส.-สถ.1157	
น.ว.ภูศิรา เทพลุกหมุน ภ.-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุรวัส พัฒนิกิตติ์ ส.-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุดร้า ภย.53489	
หัวหน้างาน/วิศวกรเครื่องกล	
นายชำรงค์ ปัญญาทรัพย์ สย.4939	
นักพานาก/นายช่างเทคนิค	
นางวิรัลพร งามล่องใส	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายนิพัทธ์ พิทักษ์ ส.-สถ.1302	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอนุชา อุดรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรินทร์ พันธุ์เกษร ภฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายสมิต สวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมจักษะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส.-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลิศ ลาภสุลิธรรม วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธรรจิต ภิรมย์ตระกูล) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้น 3

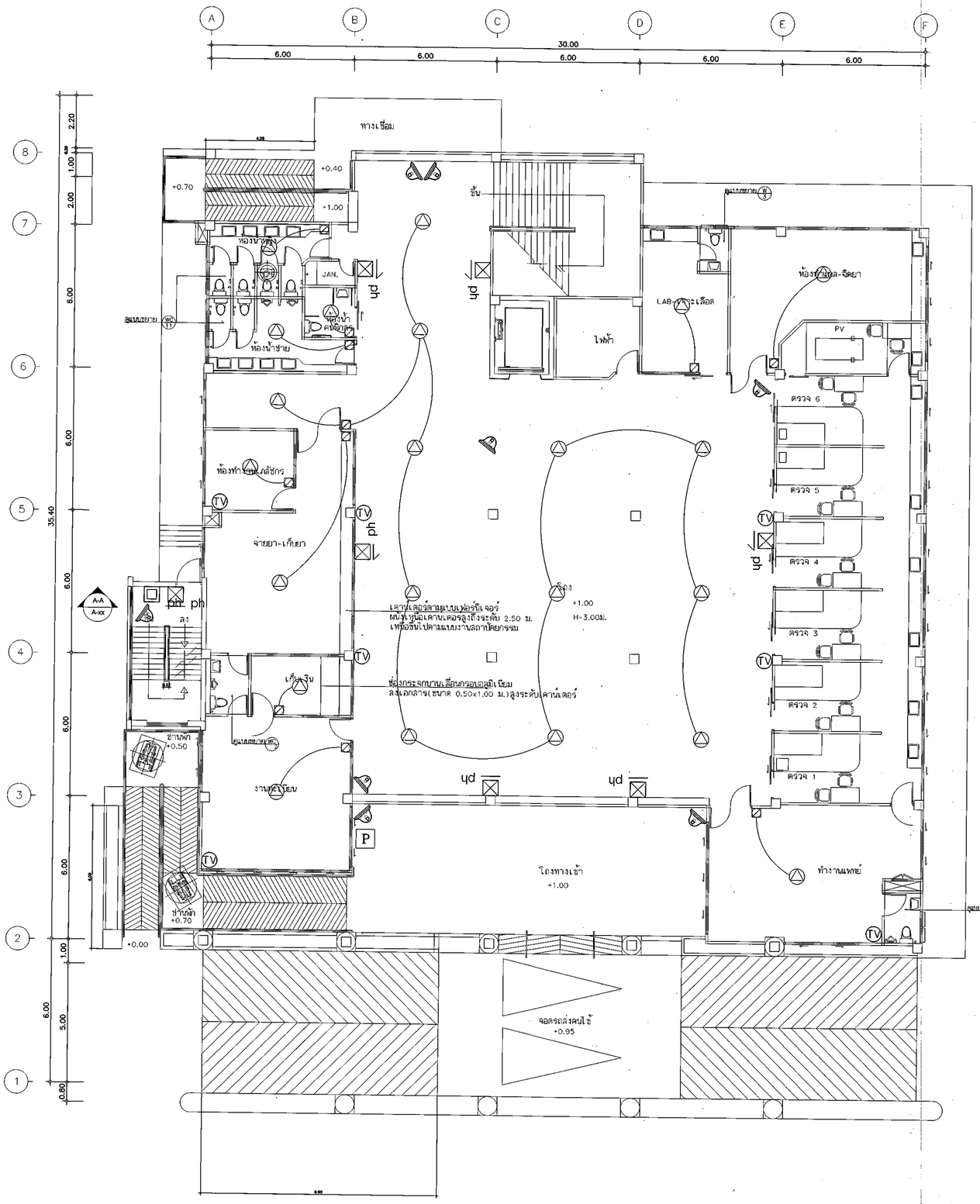
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 73
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ปรับปรุงโดย นิติโรจน์	วันที่ พฤษภาคม 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามทำซ้ำดัดแปลงหรือจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



LEGEND :

PUBLIC ADRESS

SYMBOL DESCRIPTION

- : CEILING MOUNTED LOUDSPEAKER
- : VOLUME CONTROL 36W.
- : VOLUME CONTROL 100W.
- P : SOUND PROJECTOR 15W.

CCTV SYSTEM

SYMBOL DESCRIPTION

- : FLIXED DOME CAMERA

MATV SYSTEM

SYMBOL DESCRIPTION

- TV : TV OUTLET GENERAL

แปลนพื้นชั้นที่ 1
มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.ภูศิรา เพลุพงษ์	วิศวกรโยธา
นายสุชา อุ่นคำ	วิศวกรไฟฟ้า
นางวิชิตพงษ์ งามแก้ว	วิศวกรเครื่องกล
นายสัญญา อุศรี	ช่างไฟฟ้า
นายพงษ์ชัย เขตร	ช่างสื่อสาร
นายเชษฐ์ กลิ่นสิงห์	ช่างเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นางประจง สุโพธิ์ ส-20.1157	
น.ส.ภูศิรา เพลุพงษ์ ภ-20.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายณัฐดล พัฒนรัตน์ ส-20.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุ่นคำ ว31.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ปัญญาพรวิทยา ว31.4939	
นิติกร/นายช่างศิลป์	
นางวิชิรักษ์ งามแสงใส	
หัวหน้างานนิติกรการ	
นายนิติระเบียบ ลายแสง ว-ส20.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสัญญา อุศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ พันธุเกษร ภฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิงห์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสีนทร์ ภก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเสรี ลาบุตรสี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายอดิศา อรรถศิลปะศิริ ส8.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโพธิ์ ส-20.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรสี ว31.1626	
สถิติกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นางสาวสุมิ ทิวหิมพานิช)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลระบบเสียง,ทีวี,ทีวีวงจรปิด
และแปลนป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสง ชั้นที่ 1

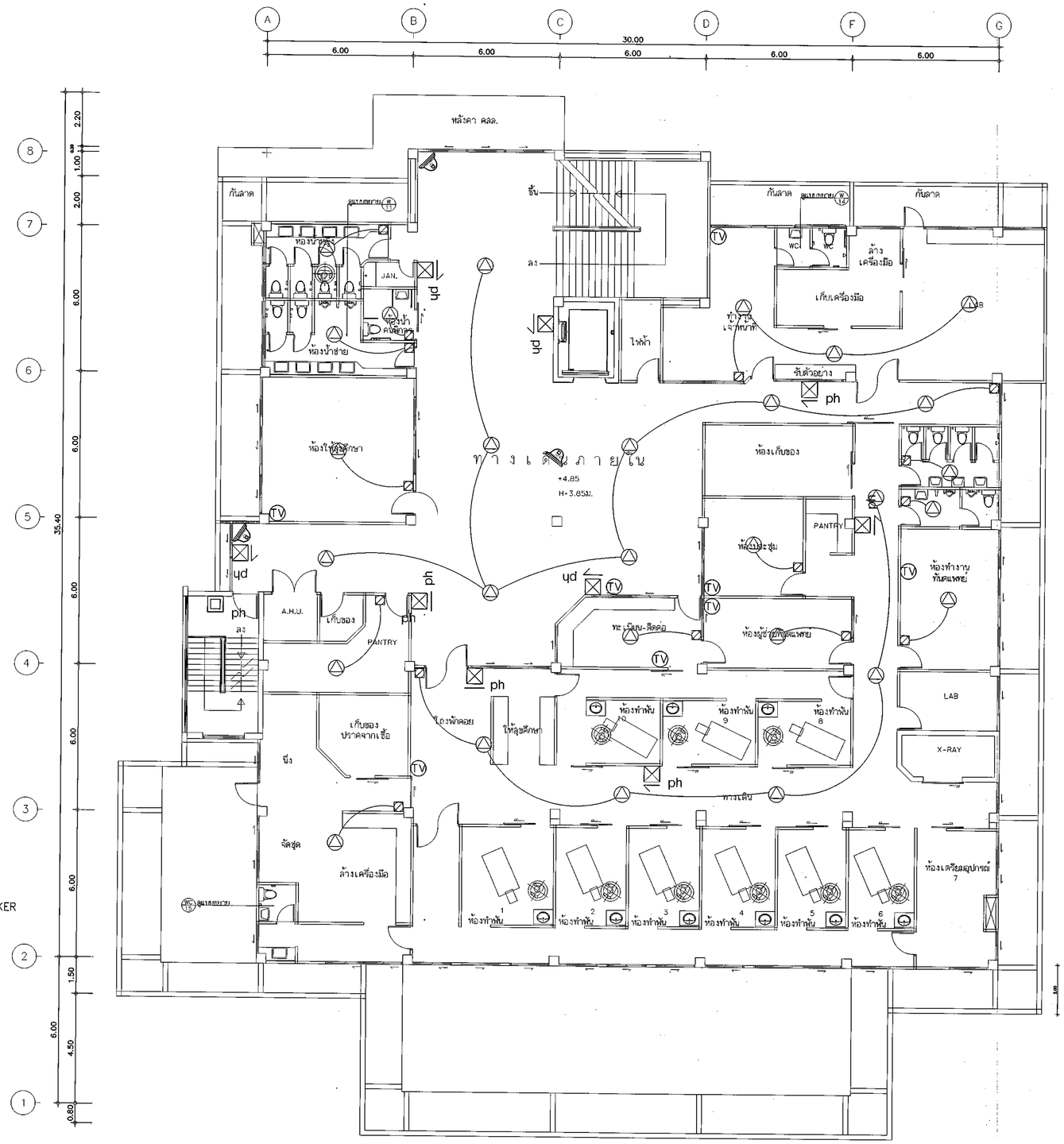
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 74 / 84
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ปรับแก้ตามที่ตรวจพบ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการเสนอเพื่อพิจารณาของราชการเท่านั้น
ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างจนกว่าจะได้รับอนุมัติ

หมายเหตุ



LEGEND :

PUBLIC ADRESS

SYMBOL DESCRIPTION

: CEILING MOUNTED LOUDSPEAKER

: VOLUME CONTROL 36W.

: VOLUME CONTROL 100W.

P : SOUND PROJECTOR 15W.

CCTV SYSTEM

SYMBOL DESCRIPTION

: FLIXED DOME CAMERA

MATV SYSTEM

SYMBOL DESCRIPTION

TV : TV OUTLET GENERAL

แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นายสุชาติ เพชรุณห์ชัย	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุรา อุ่นคำ	วิศวกรโยธา
นางวิรัชนี วงษ์เกิด	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสิริชัย สุดรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎา เกตุคง	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายวสันต์ กลิ่นจันทร์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.ภูสิตรา เพชรุณห์ชัย ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญคล พิลึกดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสุรา อุ่นคำ ภย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำครี ปัญหาหวิทยา ภย.4939	
นักพานักร/นายช่างสำรวจ	
นางวิรัชนี งามลองไล่	
หัวหน้างานไฟฟ้า	
นายศิตระทัช ลายแผลง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสิริชัย สุดรี ภฟก.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ พันธุ์เกษร สฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นจันทร์ ภก.28898	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกล้ทหร สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ล่วางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมภัก ธรรมจักษศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาษุติธรรม วย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายธงชัย กิรติพัลยากร) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

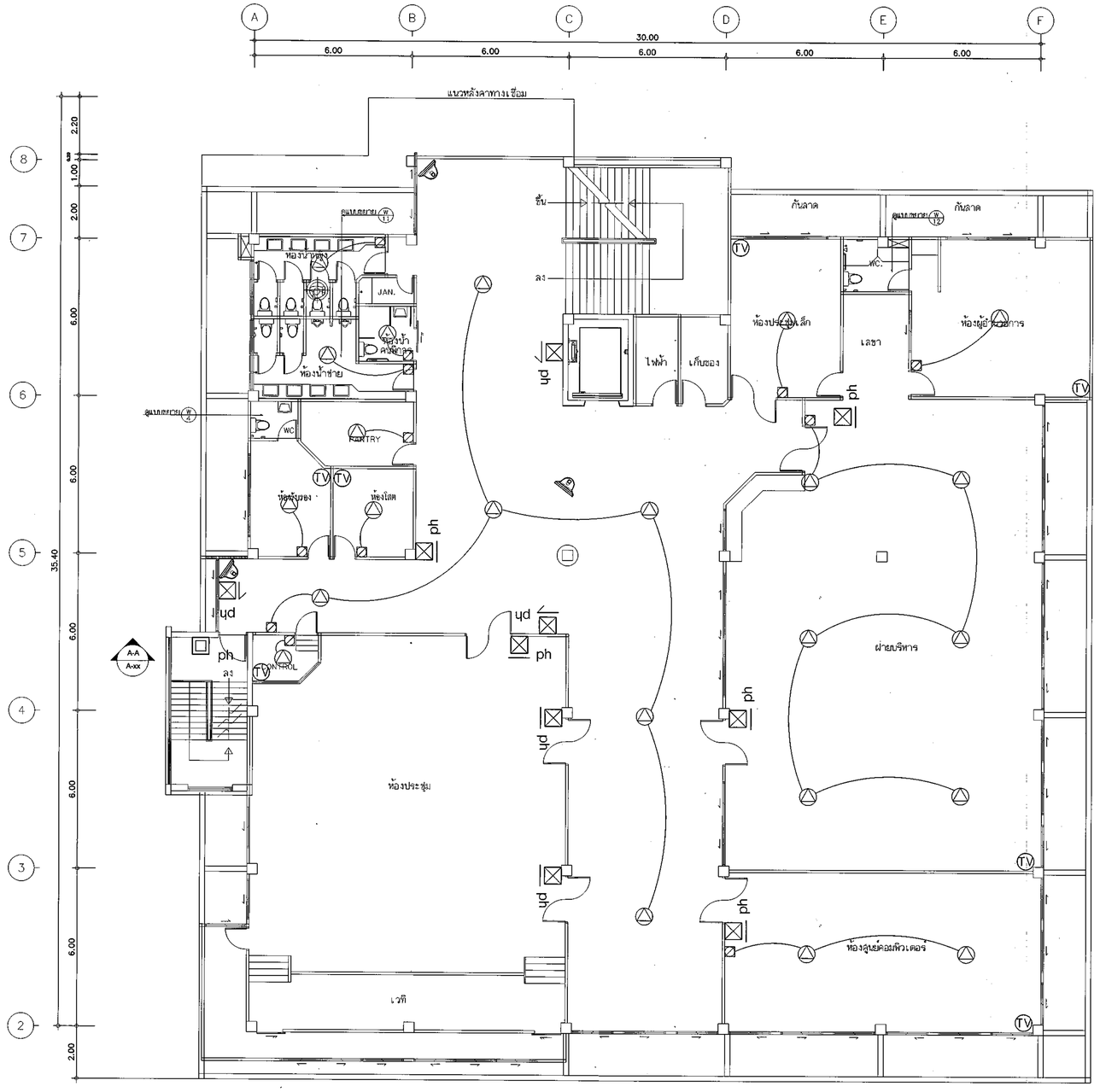
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบเสียง,ทีวี,ทีวีวงจรปิด
และแปลนป้ายทางออกฉุกเฉิน/เรืองแสง ชั้นที่ 2

แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 75 จาก 168

แก้ไขแบบ	
ที่แก้ไขล่าสุด	วันที่ กันยายน 2558
แบบนี้สร้างขึ้นเพื่อการยื่นขอใช้ที่สาธารณะราชพัสดุเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต	
หมายเหตุ	



LEGEND :

PUBLIC ADRESS

SYMBOL DESCRIPTION

- : CEILING MOUNTED LOUDSPEAKER
- : VOLUME CONTROL 36W.
- : VOLUME CONTROL 100W.
- P : SOUND PROJECTOR 15W.

CCTV SYSTEM

SYMBOL DESCRIPTION

- : FLIXED DOME CAMERA

MATV SYSTEM

SYMBOL DESCRIPTION

- TV : TV OUTLET GENERAL

แปลนพื้นชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1:200

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
นส.ภูษิตา เหมุนหนุน — งานสถาปัตยกรรม
นายสุรา ภู่คำ — งานโครงสร้าง
นางวิรัลพร จงยิ่งเจริญ — งานสัญญาการ
นายณัฐพล ภูศรี — งานไฟฟ้า
นายเลอพันธ์ เกิดมั่งมี — งานสื่อสาร
นายเกรียงศักดิ์ กลิ่นลักษณ์ — งานเครื่องกล

ผู้ตรวจสอบ
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157
นส.ภูษิตา เหมุนหนุน ภ-สถ.15247

หัวหน้างานผลิตสื่อกราฟิก
นายกิตติ พัฒนวิทย์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายสุชา ภูคำ วย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำเริง ปัญญาวิทยา สย.4939

นักทัศนากร/นายช่างศิลป์
นางวรัชกรณ์ งามสองใจ

หัวหน้างานสัญญาการ
นายนิคร เข็ชชุ ลายแผง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐชา ภูศรี สพท.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรวิทย์ พันธุเกษร สพท.5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสรีดา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายธนนิก อรรมรัตนสิริ สอ.164

ประธานโครงการ
นางประจง สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุธีธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบเสียง,ทีวี,ทีวีวงจรปิด
และแปลนป้ายทางออกฉุกเฉินเรืองแสง ชั้นที่ 3

แบบเลขที่ 10946 แผ่นที่ 86 จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อหน่วยงานที่ขอใช้แบบ — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ก่อนและหลังได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

สัญลักษณ์

ABBREEVIATIONS	DESCRIPTIONS
AD.	Area Drain
AF.	Amp Frame
AF.	Anaerbic Filter
AT.	Amp Trip
BF.	Below Floor
BP.	Booster Pump
BS.	British Standard
B.	Bule
CO.	Clean-out
CV.	Check V.
CWP.	Cold Water Supply Pump
CW	Cold Water Pipe
DIA.	Diameter
DWG.	Drawing
D.	Drain
EE.	Electrical Engineering
FCO.	Floor Clean-out
FC.	Feucet
FD.	Floor Drain
FLEX.	Flexible Connector
FL.	Floor
FV.	Flush V.
GSP.	Galvanized Steel Pipe
HB.	Hose Bibb
HMV.	Hydraulic Modulating Control V.
HP.	Hosepower
HR.	Hour
HW.	Hot Water Pump
HZ.	Herz
IMC.	Intermidiate Metal Conduit
KGF./SQ.CM. (KW.)	Kilogram Force per Sqair Centimeter
KW.	Kitche Waste Pipe
LPM.	Litre per Minute
MM.	Millimetre
M.	Metre
OC.	Over Ceiling
PB.	Polybutylene Pipe
PL.	Steel Plate
PRG.	Pressure Gauge
PS.	Pressure Swicth
PVC.	Polyvinychloride Pipe
RCP.	Reintorce Concrete Pipe
RD.	Roof Drain
RL.	Rain Leader Pipe
RPM.	Revolution per Minute
R.	Red
SAN.E.	Sanitary Engineering
SA.	Submersible Aerator
SH.	Shower Head
S.	Soil Pipe
SSP.	Submersible Sewage Pump
ST.	Septic Tank
SV.	Stop Valve
TYP.	Typical
T.	Toilet
Va.	Valve
V.	Vent Pipe
Vo.	Volt
WC.	Water Closet
WM.	Water Meter
W.	Waste Pipe
Y.	Yellow
"	Inch
IW	IN WALL

SYMBOLS	DESCRIPTIONS
S	SOIL PIPE
W	WASTE PIPE
V	VENT PIPE
RL	RAIN LEADER PIPE
CW	COLD WATER PIPE
CWP	COLD WATER PRESSURE PIPE
	VALVE (GATE VALVE,BALL,BUTTERFLY)
	WATER METER
	HYDROLIC MODULATING CONTROLL VALVE
	CHECK VALVE
	PRESSURE GAUGE
	FOOT VALVE & STRAINER
	U-GUTTER RC. & STEEL GRATING
HB	HOSE BIBB
FC	FAUCET
SV	STOP VALVE
RS	RINSING SPRAY
FV	FLUSH VALVE
SH	SHOWER HEAD
	Y-PATTERN STRAINER
	FLEXIBLE CONNECTOR
FCO	FLOOR CLEAN-OUT
CO	CLEAN-OUT
FD	FLOOR DRAIN
RD	ROOF DRAIN
VTR	VENT TROUGH ROOF
RCP	REINFORCE CONCRETE PIPE
MH-1.	WASTE MANHOLE
	DISPOSAL & DRAINNACE CHECK PIT
FE.	LOW PRESSURE WATER MIST(15Lb)
	บ่อดักกลิ่น
CO_2	PORTABLE CARBON DIOXIDE (10 Lb)

สารบัญแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

สารบัญ	
SN-01	แบบรายการประกอบแบบ สัญลักษณ์ และสารบัญแบบ
SN-02	แบบรายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
SN-03	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีโรงพยาบาลที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม มีประสิทธิภาพรองรับ)
SN-04	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีโรงพยาบาลที่ก่อสร้างไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม)
SN-05	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 2
SN-06	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นที่ 3
SN-07	แบบแปลนระบบสุขาภิบาลพื้นชั้นหลังคา
SN-08	แบบขยายการเดินท่อสุขาภิบาลห้องน้ำ
SN-09	แบบแสดงการเดินท่อสุขาภิบาลแนวดิ่ง และประปาแนวดิ่ง
SN-10	แบบขยายการติดตั้งถังเก็บน้ำ คสล ชั้นใต้ดิน
SN-11	แบบขยายการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล
SN-12	แบบขยายการติดตั้งยึดแขวนท่อ & อุปกรณ์
SN-13	แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (BOOSTER PUMP)
SN-14	แบบขยายบ่อสูบน้ำเสีย รางระบายน้ำ คสล, ฝาตะแกรงเหล็ก & ท่อระบายน้ำ คสล และ บ่อดักขยะ & บ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง
SN-15	แบบขยายท่อรับน้ำเสีย บ่อพักน้ำเสีย และบ่อดักกลิ่น
SN-16	แบบรายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย
SN-17	แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ปริมาตร 15.00 ลบ.ม (1)
SN-18	แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ปริมาตร 15.00 ลบ.ม (2)
SN-19	แบบระบบดับเพลิงสารสะอาดห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ (1)
SN-20	แบบระบบดับเพลิงสารสะอาดห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ (2)

หมายเหตุ

-ระบบท่อน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง กรณีโรงพยาบาลที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม ที่มีประสิทธิภาพรองรับให้ใช้แบบกรณีที่ 1 โดยให้เดินท่อน้ำโสโครกและท่อระบายน้ำทิ้ง ต่อลงบ่อดักกลิ่นและบ่อพักน้ำเสียตามแบบที่ 1 แต่กรณีโรงพยาบาลที่จะก่อสร้างไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม และไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีประสิทธิภาพรองรับ ให้ใช้แบบกรณีที่ 2 โดยให้เดินท่อน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้งต่อลงบ่อดักกลิ่น และต่อลงถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปตามแบบที่ 2 หากรายการประกอบและรายการชี้สถานที่มิได้กำหนด ให้ผู้รับจ้างคิดราคาและเสนอราคาทั้งสองกรณีโดยละเอียด เมื่องก่อสร้างถังบำบัดน้ำเสียหรืองดการก่อสร้างบ่อพักและท่อน้ำเสีย ให้คิดราคาแบบถังบำบัดน้ำเสียที่กำหนดในการก่อสร้างนี้ กับราคาบ่อพักน้ำเสียและท่อน้ำเสียหักลบกันแล้วเป็นเงินต่างกันเท่าใด ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินค่าจ้างการคิดราคาดังกล่าว ให้มีราคากลางของกองแบบแผนในวันที่เปิดซองเสนอราคา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะอ้างข้อความในแบบแปลนเพื่อไม่ต้องหักเงินคืนแก่ทางราชการมิได้ และให้หักเงินคืนในงวดที่ 1

- เครื่องสูบน้ำเสีย (SUBERSIBLE SEWAGE PUMP) ชนิดและข้อกำหนด SUBERSIBLE SEWAGE PUMP VORTEX IMPELLER TYPE ความสามารถได้ปริมาตร 0.325 ลบ.ม/นาที, สูบส่งสูง 5 เมตร กำลังไฟฟ้า 0.75 กิโลวัตต์, รอบ 3,000 รอบ/นาที, 380/3/50 (V/n/HZ) ควบคุม AUTOMATIC CONTROL FLOAT MERCURY SWITCH 4 SET จำนวน 2 ชุด ติดตั้งบ่อสูบน้ำเสีย

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ลุลลิรา เทพสุวรณ์กุล วิศวกรรมโยธา
นายสมชาย จุ่นคำ วิศวกรโครงสร้าง
นายวิศิษฐ์ ศรสงคราม วิศวกรเครื่องกล
นายสมชาย จุ่นคำ วิศวกรไฟฟ้า
นายเจ้าพร เทพทอ วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายพรศิษฐ์ กลิ่นสิริกรณ์ วิศวกรสื่อสาร

สถาปนิก
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ1157
น.ส.ลุลลิรา เทพสุวรณ์กุล ภ-สถ15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญชล พัลนภักดิ์ ส-สถ1302

วิศวกรโยธา
นายชมชาย จุ่นคำ ภย53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาลี บัญญพรวิทยา ชย4939

มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นางจิรัชกรณ์ จวงสงโส

หัวหน้างานผังเมืองและพาณิชยการ
นายชัยชนะชนช์ สายสมสอน ผ-ชน167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิญญา ศุภรี ภท15603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ ทันกุ่มกระ ภท15236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายพรชัย กลิ่นสิริกรณ์ ภก26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกรินทร์ ส-สถ1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ทัวร์เจริ

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ส-ส164

ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเมธี ตนานุศิรธรรม วช1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ทวีศิลป์ วิชชาวุธ)
วันเดือนปีที่ลงนามอนุมัติแบบ

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบ สัญลักษณ์ และสารบัญแบบ

แบบมาตรฐานที่ 10946

แผ่นที่ SN-01

จำนวน 108

แก้ไขแบบ

รับแก้ไขสิ้นวันที่ วันที่ กันยายน 2558

แบบมาตรฐานนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

โครงการอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น
รายการประกอบแบบระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และระบบป้องกันอัคคีภัย

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ของโครงการอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น ตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 ระบบสุขาภิบาล
1.2 ระบบประปา
1.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย
1.4 ระบบระบายน้ำ
1.5 ระบบระบายน้ำฝน

งานในแต่ละหัวข้อนี้รวมถึงการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนการบริหารจัดการดูแลการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานก่อสร้างระบบต่างๆสมบูรณ์เรียบร้อย บูรณ์ ดังที่ในรูปแบบรายการ,ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสามารถใช้การได้

2. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงต่างๆที่ระบุในรายการประกอบแบบนี้ ให้ถือฉบับล่าสุดเป็นหลัก

2.1 มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท.
2.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของ วสท.
2.3 American National Plumbing Code.
2.4 Factory Mutual Engineering Corp.
2.5 National Fire Protection Association.
2.6 Underwriters Laboratories Inc. (USA)
2.7 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)
2.8 หนังสือรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างอาคาร

3. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.1 การติดตั้งระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จะต้องกระทำโดยปราณีต และเป็นไปตามข้อกำหนด โดยใช้ช่างที่มีฝีมือ ประสบการณ์ในการทำงาน เฉพาะแต่ละงานมาเป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งจะต้องมีผลงานเป็นที่ยอมรับของคณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรผู้ออกแบบ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางแสดงการทำงาน(PROGRAM)ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการและจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING ของการเดินท่อ แสดงตำแหน่งแนวท่อการวาง INSERT,DUCT, SLEEVE และอื่นๆ ตลอดจนรายละเอียด (DETAIL) การติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆโดยละ

SHOP DRAWING เป็นพิมพ์เขียวจำนวน 4 ชุด ขนาดกระดาษตามมาตรฐาน A-1 โดยจะต้องจัดส่งก่อนการดำเนินงานนั้น ตามตารางการทำงานอย่างน้อย 15 วัน

3.3 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆทุกชนิดของระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จะต้องจัดหาตัวอย่าง,รายละเอียด, CATALOG, PERFORMANCE CHART เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อขอความเห็นชอบก่อนการติดตั้งทุกครั้ง และจะติดตั้งได้ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบ

3.4 ในกรณีที่ผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนที่จะได้การพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบ อีกว่าเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้าง ทางคณะกรรมการตรวจการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบมีสิทธิ์ที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดการรื้อถอน เปลี่ยนแปลงหรือทำการแก้ไขให้ถูกต้องหรือเหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะไม่อิดเป็นเหตุอ้างเงินเพื่อขอเพิ่มค่าใช้จ่าย และเวลาในการก่อสร้าง หรือยื่นโดทั้งสิ้น

3.5 การอนุมัติแบบและเอกสารต่างๆจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบ จะต้องไม่ถือเป็นการตรวจที่สมบูรณ์ เพียงแต่เป็นการอนุมัติในหลักการทำงานของ เครื่องจักรอุปกรณ์และการดำเนินการต่างๆ ซึ่งงานต่างๆที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น เมื่อติดตั้งสมบูรณ์แล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ AS-BUILT แสดงรายละเอียดการเดินท่อและการติดตั้งตามที่เป็นจริง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยส่งเป็นกระดาษไขต้นฉบับ 1 ชุด และแบบพิมพ์เขียว 5 ชุด

3.6 วัสดุและอุปกรณ์ใดๆที่ตามที่ไม่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ ถ้าจำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามมาตรฐานและวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินการก่อสร้างเพิ่มขึ้น แต่ประการใด

4. การเดินท่อทั่วไป

4.1 การยึดแขวนท่อจะต้องทำการฝัง INSERT ไว้ล่วงหน้า ระหว่างเทคอนกรีต

4.2 ระยะการยึดแขวนท่อแนวดิ่ง

จะต้องทำการแขวนยึดทุกๆระยะ 1.50 ม สำหรับท่อทุกชนิด บริเวณโคนท่อและจุดที่ท่อเปลี่ยนทิศทางจะต้องยึดท่อเพิ่มที่จุดนี้ให้มีนคงแข็งแรง

5. ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงประกอบด้วย
- ระบบท่อส่งน้ำดับเพลิง
- ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง

5.1 ขอบเขตของงาน

ระบบป้องกันอัคคีภัยประกอบด้วยระบบดับเพลิง ชนิดถังดับเพลิงแบบหิ้วได้ (PORTABLE FIRE)

5.1.1 ข้อกำหนดโดยทั่วไป (Specification) รายละเอียดประกอบด้วย
- จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงใหม่ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้ การได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- มาตรฐานการติดตั้งระบบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้ : -

ก. NFPA 10 – Portable Fire Extinguishers
ข. NFPA 750 – Standard on Water Mist Fire Protection System
ค. NFPA – 2001 Standard for Clean Agent Fire Extinguishing Systems

5 เครื่องดับเพลิง LOW PRESSURE WATER MIST

5.1 เป็นเครื่องมือดับเพลิง สำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C (Multipurpose Low Pressure Water Mist Portable Fire Extinguisher) ขนาด 15 ปอนด์ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสีสามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) พร้อมอุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว และยึดติดผนังอาคาร มาตรฐาน FIRE RATING 13 A-144 B (SFS-EN3, PART 7:2004)

5.2 ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

6. ระบบประปา

ระบบประปาจะรวมถึงการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Dia 2"จากท่อเมนประปาโรงพยาบาล โดยที่มีขนาด ท่อไม่เล็กกว่า Dia 21/2" ซึ่งจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลาของสัญญา ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้นโดยดำเนินการในนามผู้ว่าจ้าง น้ำจากมาตรประปาที่ผ่านมาตรวัดน้ำมา จะต่อลงบ่อเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งควบคุมการปิดเปิดน้ำด้วย FLOAT VALVE ขนาด Dia 21/2" จำนวน 1 ชุด และจะถูกสูบขึ้นไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า และจ่ายลงมาใช้ในชั้น 4 – ชั้นที่ 1 FLOAT VALVE ใช้ชนิด MODULATING REMOTE CONTROL TYPE

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGED BOOSTER PUMP)

สำหรับน้ำใช้ในอาคารติดตั้งบริเวณห้องเครื่อง BOOSTER PUMP
- เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGED BOOSTER PUMP) ประกอบด้วย

VERTICAL MULTI-STAGE PUMP 2 ตัว ติดตั้งอยู่ในแนวดิ่งพร้อมกับท่อส่วนจะจ่ายถึงความดัน และตู้ควบคุมซึ่งเดินสายไฟ และประกอบเรียบร้อยบนฐานเดียวกัน

1) รายละเอียดของอุปกรณ์

1.1 เครื่องสูบน้ำเป็นแบบ VERTICAL MULTI-STAGE STAINLESS STEEL PUMP ตัวเรือนทำด้วย STAINLESS STEE SHAFT อน MECHANICAL SEAL ใบพัดเป็น CAST IRON ตัวเครื่องสูบน้ำจะประกอบกับมอเตอร์ไฟฟ้าแบบหุ้มมิด ใช้ไฟ 380 V. 50 Hz./3 PHASE ปริมาณสูบน้ำ 720 ลิตร/นาที ที่สามารถสูบส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร ความเร็วรอบ 2900 รอบ/นาที มอเตอร์ขนาด 7.5 Hp. เครื่องสูบน้ำ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 80%

1.2 ถังเพิ่มความดันเป็นชนิด ZINC PLATED RUBBER MEMBRANE TANK สามารถเพิ่มอากาศได้ในถัง ความจุถัง 500 ลิตร จำนวน 2 ใบ และมีแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 10 บาร์

1.3 ตู้ควบคุมไฟฟ้า ตัวตู้จะต้องทำจากแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม สามารถกันน้ำและฝุ่น มีหน้าที่ทำงานดังนี้

1.3.1 ISOLATING SWITCH
1.3.2 AUTO-MANUAL SELECTOR SWITCH
1.3.4 "POWER ON" INDICATOR
1.3.5 "PUMP RUNNING" INDICATOR
1.3.6 "PUMP FAILURE" INDICATOR
1.3.7 H.R.C FUSE
1.3.8 HEAVY DUTY LINE CONNECTOR WITH THERMAL OVER LOAD
1.3.9 AUTO ALTERNATER AND AISIT

1.4 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ

1.4.1 SUCTION & DISHARGE VALVE BRONZE SOLID WADGE NON RESISTANCE STEM
1.4.2 MILD STEEL SUCTION AND DISHARGE HEADER
1.4.3 FABRICATED STEEL BASE PLATE
1.4.4 ANTI SLAM CHECK VALVE
1.4.5 BOURDON TUBE TYPE PRESSURE GAUGE
1.4.6 VARIABLE DIFFERENTIAL TYPE PRESSURE GAUGE
1.4.7 STAINLESS STEEL BRAIDED FLEXIBLE CONNECTOR

1.5 ลักษณะการทำงาน

1.5.1 ควบคุมเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) ด้วยการตรวจวัด DETECT จาก PRESSURE SWITCH
1.5.2 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะช่วยกันทำงาน PARALLEL OPERATE โดยอัตโนมัติเมื่อค่าความดันลดต่ำกว่าปกติ
1.5.3 เครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) จะทำงานแทนเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหลักไม่สามารถใช้งานได้ (DUTY PUMP FAILURE)
1.5.4 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะสลับกันเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องครบวงจรการทำงาน (PUMPING CYCLE)
1.5.5 มี ELETROD SWITCH ติดตั้งที่ถังเก็บน้ำใต้ดิน เพื่อแสดงระดับน้ำล้น และระดับน้ำต่ำสุด พร้อม ALARM และตัดวงจรการทำงาน กรณีเกิดจากค่าระดับน้ำต่ำสุด

6.3 อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (BOOSTER PUMP)

6.3.1 FLEXIBLE CONNECTOR ใช้แบบ TWIN-SPHERE RUBBER CONNECTOR WITH MOLDED IN DUCTILE STEEL RING ทางท่อดูดและส่งขนาดเท่าท่อ ใช้ชนิดสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI ใช้ผลิตภัณฑ์ของMASON,E-FLEX,TOZEN หรือเทียบเท่า
6.3.2 ประตูน้ำใช้แบบ BALL VALVE ชนิดทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI
6.3.3 CHECK VALVE ใช้แบบ ANTI-WATER HAMMER CHECK VALVE, SILENT CHECK VALVE สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI
6.3.4 PRESSURE GAUGE ใช้แบบ BOURDON TUBE ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า Dia 4" การติดตั้งจะต้องใช้ท่อทองแดงหรือ STAINLESS ต่อออกมาไม่น้อยกว่า 0.30 ม และขดเป็นวงพร้อมทั้งติด VALVE ก่อนเข้า GAUGE

6.4 ระบบการจ่ายน้ำประปา

6.4.1 ท่อน้ำประปา ให้ใช้ท่อ PP-R (80) แบบ SDR 6 (PN20) ขนาด dia 1/2"-ขนาด dia. 2" เชื่อมต่อแบบเชื่อมสอด (SOCKET FUSION) ภายใต้มาตรฐาน DIN 8077/78 & ISO 15874 มาตรฐานความสะอาด BS 6920 PART II
6.4.2 ท่อระบบเครื่องสูบน้ำ ให้ท่อ PP-R (80) แบบ SDR 6 (PN20) ข้อต่อแบบเชื่อมจาน (FLANGE) ภายใต้มาตรฐาน DIN 8077/78 & ISO 15874 มาตรฐานความสะอาด BS 6920 PART II
6.4.3 BALL VALVE ใช้แบบตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI

7. ระบบท่อน้ำเสีย , ท่อสิ่งโสโครก, ท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อน้ำฝน

7.1 ท่อส้วมและท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC 8.5 (PVC.-PIPE) อุปกรณ์ข้อต่อ PVC DRAINAGE AND SEWERAGE SYSTEM มาตรฐาน มอก. 17-2532

7.2 ท่อระบายน้ำฝน ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ต่อด้วยข้อต่อเหล็กอาบสังกะสี มาตรฐาน มอก277-2532 ชั้นคุณภาพประเภท 2 อุปกรณ์ข้อต่อเหล็กอาบสังกะสี DRAINAGE SYSTEM

7.3 หัวรับน้ำฝน,รูระบายน้ำที่หัน,ช่องทำความสะอาดท่อให้ใช้ผลิตภัณฑ์ KNACK,CHESS,WENCO หรือเทียบเท่า

8. หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ เป็นเอกสารประกอบการส่งงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าแฟ้มแข็งเรียบร้อยส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

8.2 หนังสือคู่มือ จะแบ่งออกเป็น 5 ภาค คือ

ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสาร รายละเอียดข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอและได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (SUBKITTAL DATA)

ภาคที่ 2 ประกอบด้วยเค็ดตาล็อก เครื่องและอุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ข้อบำรุงและบทด้วย (INSTALLATION,OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์

ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความจริง (TEST REPORT)

ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการเครื่องอะไหล่ และข้อแนะนำขึ้นส่วนอะไหล่ที่ควรสำรองไว้ขณะใช้งาน (SPARE PARTS LIST)

ภาคที่ 5 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องแต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน,ทุก 6 เดือน,และรายปี

8.3 หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับสนองผู้ควบคุมงาน 1 ชุดเพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งจริง/3 ชุดจริง

9. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างได้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และ การบำรุงรักษาเครื่องจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง ของผู้ว่าจ้างสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

10. การทดสอบท่อ และการทำความสะอาด

ในการทดสอบระบบต่างๆนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน และ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น ต้องใช้สำหรับการทดสอบ ณ.สถานที่ก่อสร้าง ตามรายละเอียดของงานที่แสดงในแบบแปลนทั้งหมดจนเสร็จสมบูรณ์ พร้อมที่จะใช้งานได้ทำใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดนั้น ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

ขณะที่ทำการทดสอบงานระบบสุขาภิบาลทั้งหมดนั้น จะต้องกระทำโดยมีวิศวกรควบคุมและตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบทุกครั้ง และเมื่อผ่านการทดสอบจึงจะทำการกลบ ถม ฝัง หรือก่อสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบังได้ ถ้าการทดสอบปรากฏว่าไม่ผ่านผู้รับจ้างจะต้องทำการค้นหารอยบกพร่อง และแก้ไขก่อนทำการทดสอบใหม่ และจะต้องมีผู้ควบคุมงานร่วมในการทดสอบใหม่ทั้งด้วย เมื่อเห็นว่าผ่านจึงจะทำการดำเนินการขึ้นต่อไปได้

11. การทดสอบท่อน้ำฝน ท่อน้ำใสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ

จะได้ทำโดยใช้ปลั๊กอุดทางออกของท่อที่จะทดสอบ แล้วเติมน้ำให้เต็มท่อ จนกระทั่งระดับน้ำซึ่งจุดสูงสุดของท่อและทิ้งไว้นาน 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำตกลงมาไม่เกิน 10 ซม ถือว่าใช้ได้ ในกรณีที่ทดสอบท่อเป็นส่วนๆแยกจากกันก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ต้องต่อท่อ จากส่วนที่ทำการทดสอบขึ้นในแนวดิ่งจากระดับน้ำที่ทำการทดสอบ 3 ม และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อเหนือ ให้ใช้แรงกดของน้ำ หรืออาจใช้เครื่องสูบน้ำหรือให้เกิดความดันเท่ากับความดันน้ำสูง 3 เมตรนี้ก็ได้

12. การทดสอบท่อประปา

12.1 ท่อเมนแนวดิ่ง ให้ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 100 PSI เป็นเวลา 2 ชม.โดยไม่มีการรั่วซึม

12.2 ท่อแยกเข้าห้องน้ำต่างๆ ให้ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 80 PSI

13. การทำความสะอาด

หลังจากงานติดตั้ง ระบบท่อน้ำได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และ อุปกรณ์ที่ขึ้นติดตั้งในระบบนั้นอย่างหัวฝัง ทั้งภายนอก ภายใน โดยเรียบ ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่างๆออกให้หมด

14. การทำลายเชื้อ

ก่อนส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง ระบบท่อทั้งหมดให้เรียบร้อยและทำการล้างท่อทำลายเชื้อ ให้ระบบท่อทั้งหมดสะอาดปราศจากจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำยาที่ส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 5 ส่วนในล้านส่วน (PPM) ซึ่งอาจเป็นคลอรีนเหลว หรือน้ำยา SODIUM HYPOCHLORIDE ก็ได้ให้บรรจุยาดังกล่าวเข้าไปในท่อ ทั้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชม และในระหว่างระยะเวลานี้ให้เปิดปิดวาล์วทั้งหมด ที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อ ระบายไปหลายๆครั้งเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์วรวมทั้งวาล์วระบายทิ้งด้วยและใช้น้ำไล่ยาให้ออกจากระบบจนกระทั่งปรากฏว่าน้ำที่ออกมามีคลอรีนอยู่ไม่ถึง 0.2 ส่วนในล้านส่วน (PPM) จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว

15. การรับประกัน

15.1 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และ การติดตั้งว่าใช้งานได้เป็นอย่างดี เป็นเวลา 730 วัน นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

15.2 ระหว่างเวลารับประกันหา ผู้ผ่าจ้างตรวจพบว่า ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขให้ถูกต้อง

15.3 ในกรณีเครื่องวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆมีการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไข ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

15.4 ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

16. การบริการ

16.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญ ในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ ซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่อง และ อุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 2 ปี

16.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ ระบบและการบำรุงรักษาเสนอผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

หมายเหตุ

ก) การปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม
- ให้ผู้รับจ้างทำการปิดช่องท่อเพื่อป้องกันไฟลาม วัสดุที่ใช้ในการปิดช่องท่อ ต้องเป็นอุปกรณ์นั้นหรือที่ได้รับรองจากสถาบันมาตรฐาน UL และต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ป้องกันไฟลามได้อย่างน้อย 2 ชม วัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้ จะต้องสามารถถอดออกได้ง่าย ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข จะต้องหมดต่อการสันสะท้อนได้ดี ติดตั้งได้ง่ายและต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้
- การติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามให้ติดตั้งตามตำแหน่งต่อไปนี้
  1. ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือฝาน และ ราฟท์ทัพต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อกับแผ่นปิดของช่องท่อ
  2. ช่องเปิดหรือช่องลอด(BLOCKOUT OR SLEEVE)ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต
  3. ช่องเปิดหรือช่องลอด(BLOCKOUT OR SLEEVE)ที่สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
  4. ภายในช่องท่อที่ว่างทะลุที่นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟ เพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ
- ให้ผู้รับจ้างทำแบบ SHOP DRAWING การติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม เสนอผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- ให้ผู้รับจ้างเสนอวัสดุพร้อมเอกสารมาตรฐาน ตัวอย่างวิธีการติดตั้ง เสนอผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

ข) แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์ เป็นแนวทางในการติดตั้งอุปกรณ์และอุปกรณ์เท่านั้น รายละเอียดของแบบแปลนที่ยังขัดแย้งกับแบบสถาปัตยกรรม ให้ยึดถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

ค) แบบประตู เข้า- ออก และห้องน้ำและส่วนๆ อื่น ในแบบระบบสุขาภิบาลที่ขัดแย้งกับแบบสถาปัตยกรรม ให้ยึดถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.สุดารัตน์ เกษสุวรรณ์กุล	งานสถาปัตยกรรม
นายพนา ลุ่นดำ	งานโครงสร้าง
นายวิชิตชัย ธนแต่งโส	งานระบบสุขาภิบาล
นายสกุญญา ภูศรี	งานไฟฟ้า
นายเสกสิทธ์ เปลพล	งานสิ่งแวดล้อม
นายเกรียงศักดิ์ เหล็กแหลมทอง	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจวบ สุโพธิ์ ส- สถ.11157	
น.ส.สุดารัตน์ เกษสุวรรณ์กุล ภ- สถ.15247	
วิศวกรโยธา	
นายสุวลล พิลันก์กิจ์ ส- สถ.11302	
วิศวกรโยธา	
นายพนา ลุ่นดำ ภ.ย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สถ.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นางวิชิราณี ราชแจ่มใส	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายอัครเชษฐ์ สายแสง ว- สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิญญา ภูศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ ทันธ์ภักษ์ สฟท.5238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเกรียงศักดิ์ กล้ำมหิทธิ์ ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ช่างหงี่	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมเกียรติ ธรรมมัคนะวิชิ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจวบ สุโพธิ์ ส- สถ.11157	
ผู้ช่วยนายการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาบุตรีธรรม วบ.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแรงชัย กิจวัฒนชัยการ) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบขยายของ

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงชนแบบ

แบบรายการประกอบแบบ
ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

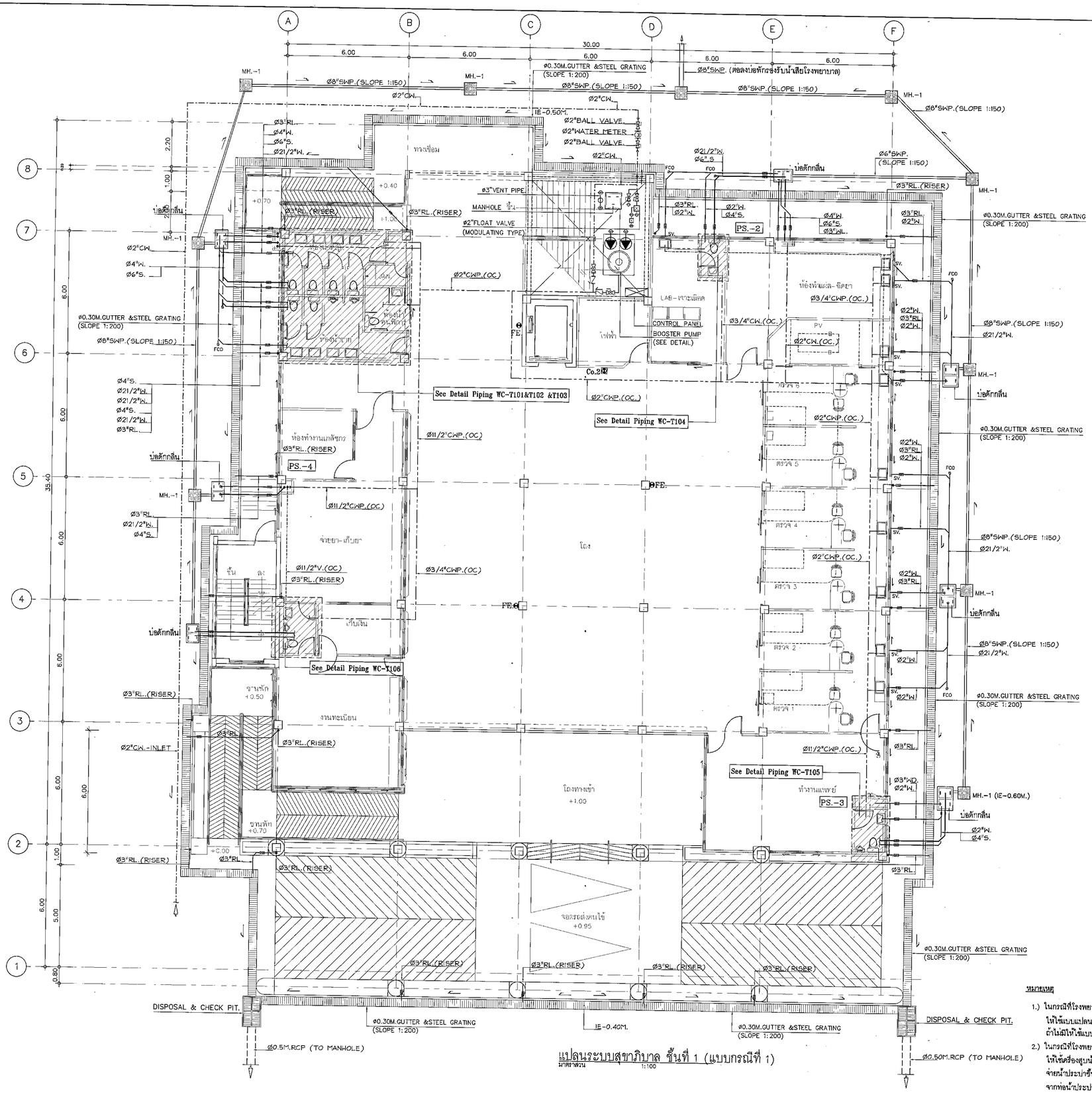
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10946	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

วันที่แก้ไขล่าสุด	วันที่
	กันยายน 2558

ลงนามรับรองว่าเป็นแบบที่ได้จัดทำและตรวจสอบถูกต้องตามหลักวิชาชีพ

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1)

มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

1.) ในกรณีที่โรงพยาบาล มีระบบระบายน้ำเสียรวมรองรับอยู่แล้ว ให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1) ถ้าไม่มีให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)

2.) ในกรณีที่โรงพยาบาลมีระบบน้ำประปา มีประสิทธิภาพ ให้ใช้เครื่องสูบน้ำที่มีแรงดัน (BOOSTER PUMP) จ่ายน้ำประปาชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 ส่วนชั้นที่ 1 ให้ใช้น้ำประปาจากท่อน้ำประปา โดยตรง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.กุลธิดา เทพสุวรณโกล	วศบ.(สถาปัตยกรรม)
นายชาย จุ่นคำ	วศบ.(โยธา)
นายวิศรุต งามล้วน	วศบ.(ระบบอาคาร)
นายปัญญา ภูศรี	วศบ.(ไฟฟ้า)
นายเกรียงศักดิ์ เกษตร	วศบ.(สิ่งแวดล้อม)
นายเทวินท์ กลิ่นสิงหนาท์	วศบ.(เครื่องกล)
สถาปนิก	
นางประจวบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.กุลธิดา เทพสุวรณโกล	ส-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญลอด พิลนไกศิ	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายชาญชัย จุ่นคำ	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาพริทยา	สย.4939
ผู้ผลิตงาน/นายช่างผู้ควบ	
นายวัชรินทร์ งามลองไล	
หัวหน้างานผังบริหารงาน	
นายชัยรัตน์ สายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายปัญญา ภูศรี	ภฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์โกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเกรียงศักดิ์ กลิ่นสิงหนาท์	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายกิตา ช่างหงษ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมอัครนะวิช	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายสมชัย ดนยสุริยวรรณ	วศ.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
นายแพทย์ ทวีศิลป์ วิชาวุธ	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

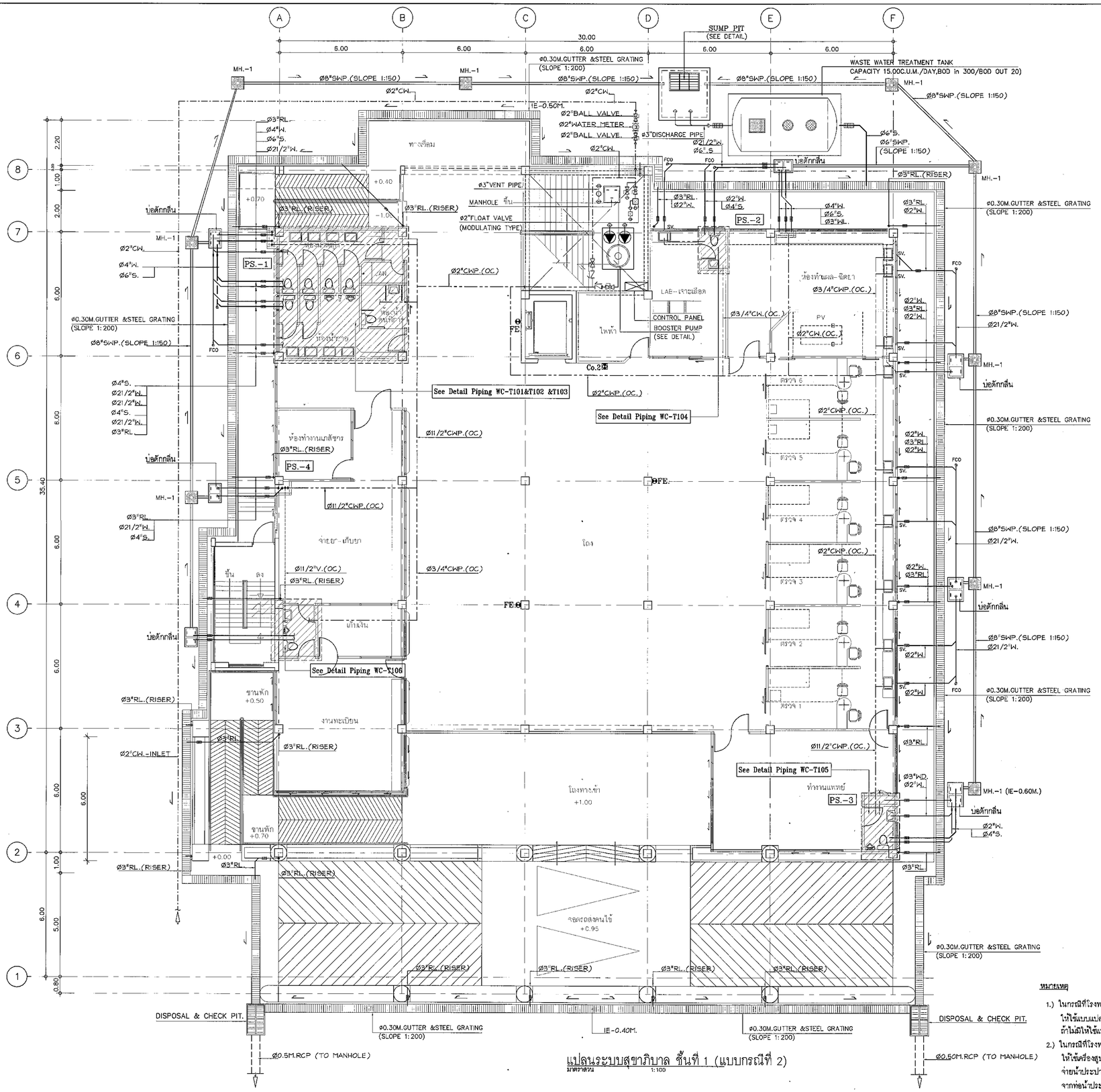
แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1)

แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 08
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	วันที่
แบบก่อสร้างนี้เป็นแบบที่สมบูรณ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้มีการลอกแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต	กันยายน 2558

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)

มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

1.) ในกรณีที่โรงพยาบาล มีระบบระบายน้ำเสียรวมรองรับอยู่แล้ว
ให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 1)
ถ้าไม่มีให้ใช้แบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)

2.) ในกรณีที่โรงพยาบาลมีระบบน้ำประปา มีประสิทธิภาพ
ให้ใช้เครื่องสูบน้ำพึ่งแรงดัน (BOOSTER PUMP)
จ่ายน้ำประปาชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 ส่วนชั้นที่ 1 ให้ใช้น้ำประปา
จากท่อน้ำประปา โดยตรง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.กุลธิรา เทพสุวรรณกุล สถ.ภ.สถ.15247
นายประจบ สุโท้ย สถ.สถ.1157
นายภูวดล พิมพ์ภักดี สถ.สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายธนู ขุ่นคำ ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายรสสิ ปัญญาพรวิทยา สพท.4939
นักผังเมืองชำนาญการ
นางจิรภัทรณ์ งามผดุงใส
หัวหน้างานนักผังเมืองชำนาญการ
นายรัตนชัย สายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายกิญญา ภูศรี สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ พันธุ์นิยะ สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชรินทร์ กล้นสิทธะนะ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ไกลินทร์ สถ.1115
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเกสิตา สร้างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สถ.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโท้ย สถ.สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเกรี ดลาภุศิธรรม วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรจ์ ก็ลิหิตลยากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 1 (แบบกรณีที่ 2)

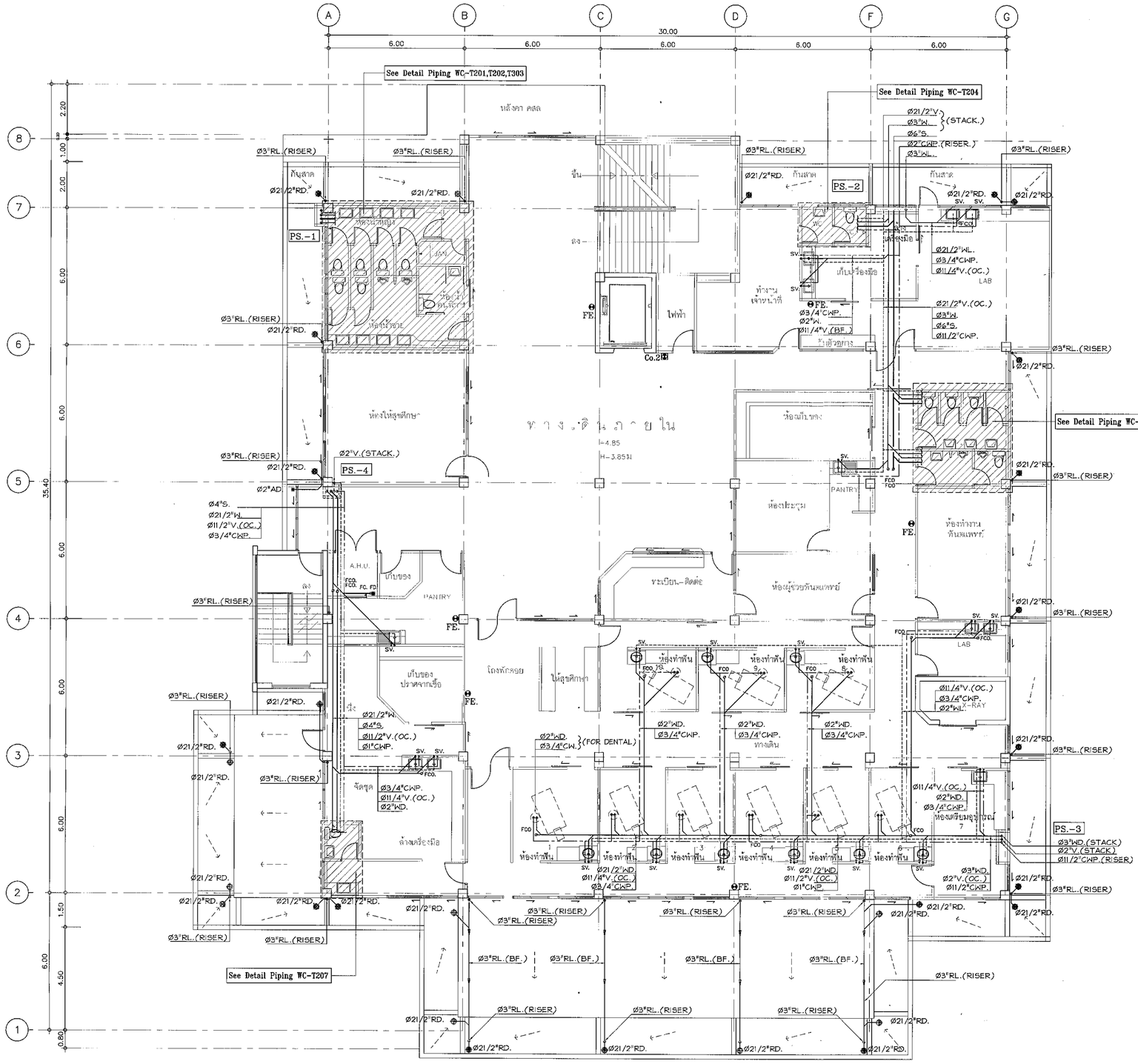
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	80
	ร้านวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติมโครงการ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นแบบลิขสิทธิ์ของกรมอนามัยปฏิวัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปก่อสร้างและแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้จัดแบบแบบ
นางสาวนัยรรณ
นายพูนชา จูนคำ งานโครงสร้าง
นายวิศิษฐ์ งามพิกุล งานสิ่งแวดล้อม
นายวิรัตน์ กุศี งานไฟฟ้า
นายศรัณย์ เทพทอ งานสื่อสารฯ
นายพรัมย์ เลิศสิทธิ์ งานสถาปัตย์

สถาปนิก
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ1157
น.ส.กุลธิรา เทพพุ่งกมณฑล ภ-สถ15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล ทัศนภักดิ์ ส-สถ1302
วิศวกรโยธา
นายชนุชา จูนคำ ภย53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาติ บัญญาพรวิทยา ส๒ย4939
ภูมิสถาปนิก/นายช่างศิลป์
นางวิชิรกรณ์ งามผ่องใส
หัวหน้างานภูมิสถาปนิก
นายพัฒนชัย ล่ายแสง ว-สถ167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิญญา ภูศรี สพท45903
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายสมิทธิ์ ทันยุโหย สพท5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจษฎ์ กลั่นสิกรณ์ ภก28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ ส๓ก1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายกฤติดา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมสัทนะศิริ สส184
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสมชัย ตนานุศิธรรม 2511626
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย ที่วลีพัดอยากก)
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 2

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ 81 จาก 85

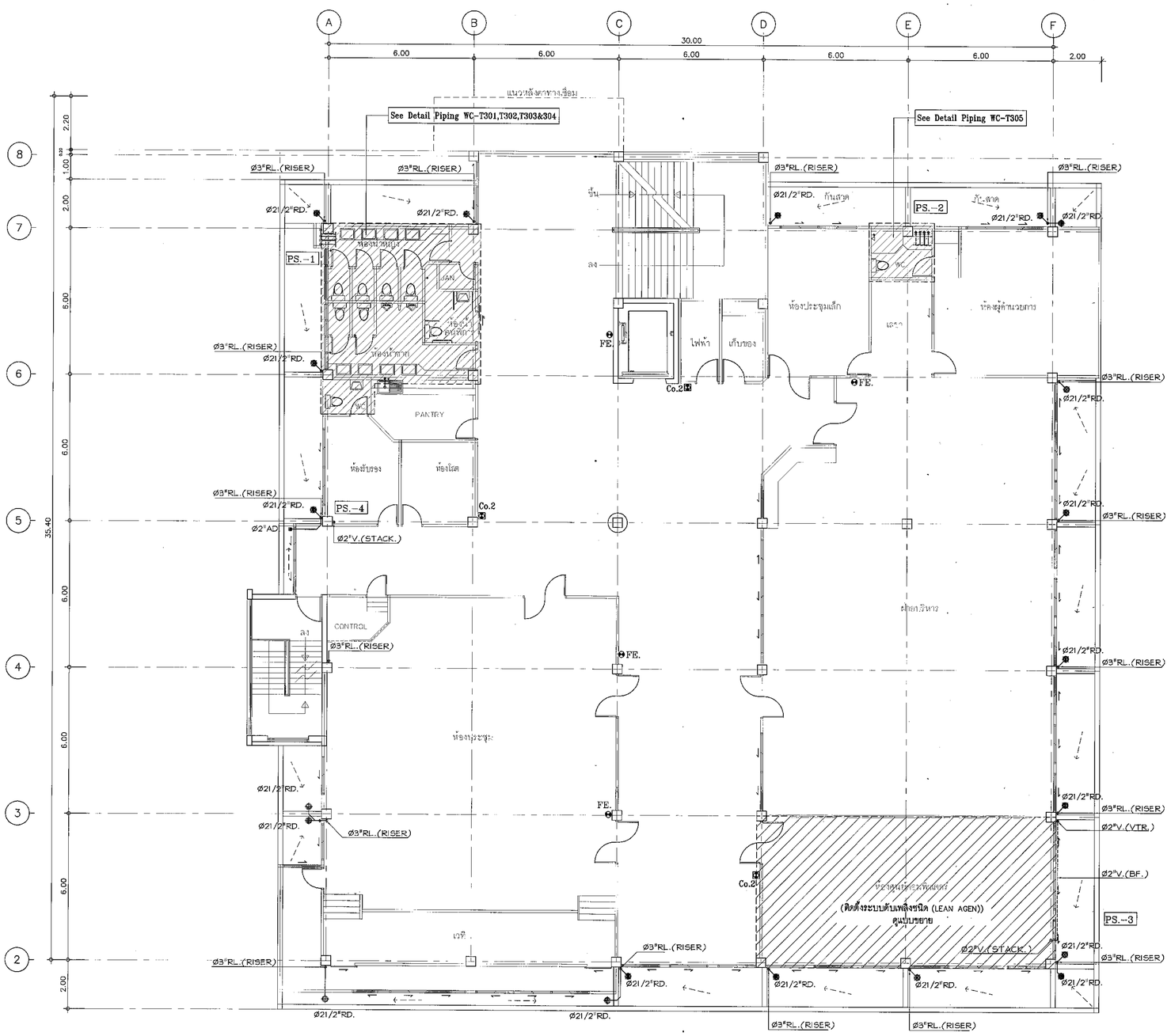
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อเพื่อสื่อโครงการ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ห้ามนำไปใช้ทำสำเนาหรือโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.กุลธิรา เกษมวรกุล	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายชูชาติ อุ่นคำ	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายวีรัตน์ ธนมั่งคั่ง	สถาปนิกชำนาญการ
นายเกียรติ ภูชี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเดชา เกษม	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายพรชัย กลั่นสิทธิ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประนอม สุโพธิ์	ช-สถ.1157
น.ส.กุลธิรา เกษมวรกุล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายชูเดช พิลึกเกียติ	ช-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายชูชาติ อุ่นคำ	ภ.ว.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปิญญาพวิทยา	ส.ย.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นางพิชิรวรณ จามตระโล	
หัวหน้างานเภัยชนกาล	
นายทัศพรชาญ สกนแผลง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิญญา ภูชี	ภ.ท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายกริชชัย ทันญ์เกษร	ส.ท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเกรียงศักดิ์ กลั่นสิทธิ์	ภ.ท.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	ส.ท.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมสันนะศิริ	ส.ส.164
ประธานโครงการ	
นางประนอม สุโพธิ์	ช-สถ.1157
ผู้ตำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ดามาตุธิธรรม	ว.ว.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายวิชัย กิตติพิชัยวงศ์)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาลชั้นที่ 3

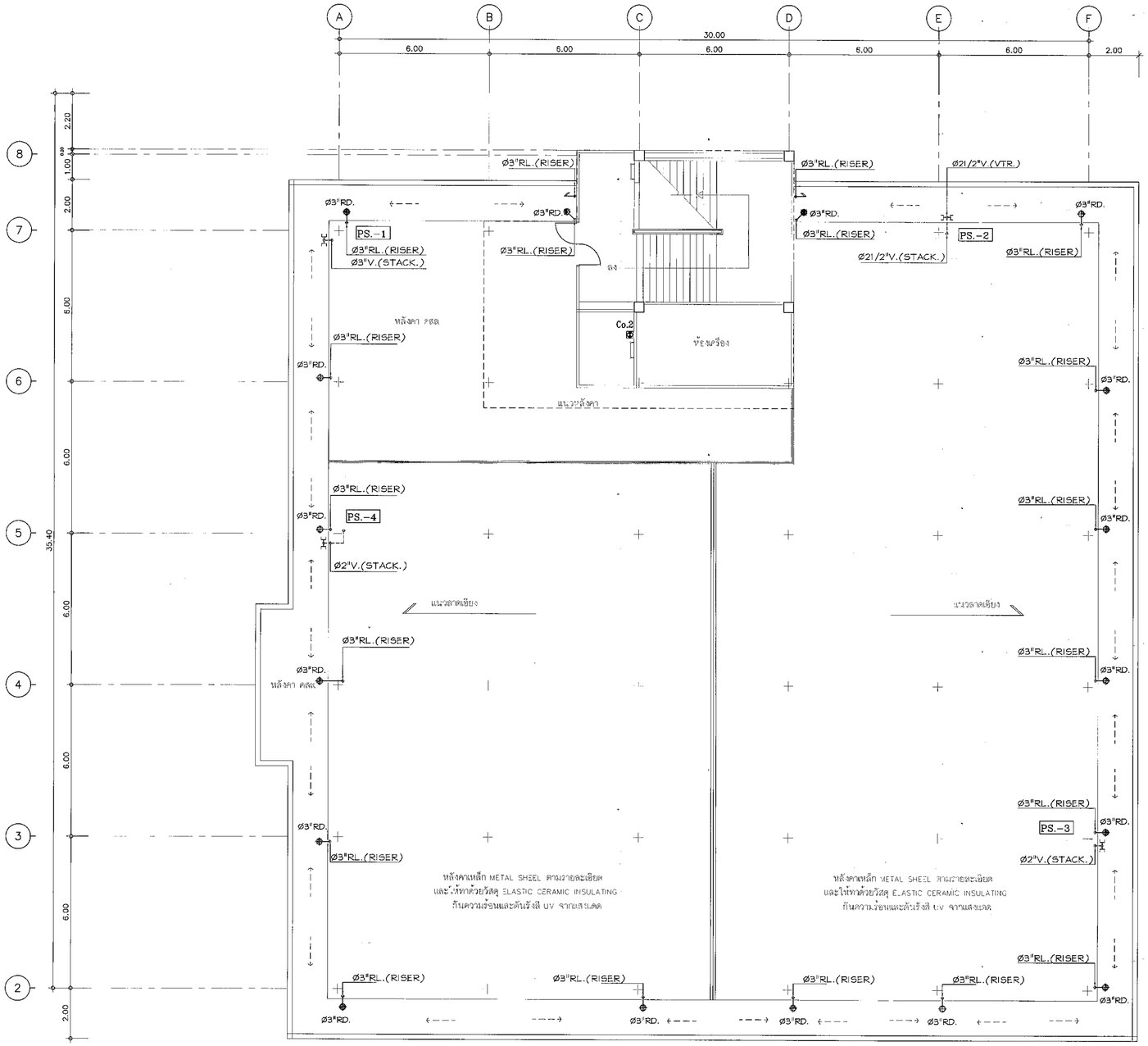
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ ผน.-25
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

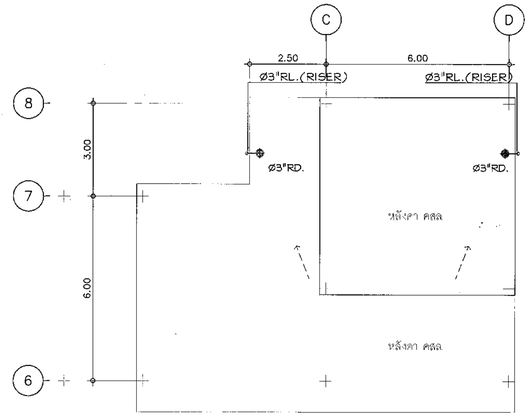
พิมพ์ไม่ลดโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมบริการสุขภาพ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือคัดลอกโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นหลังคา
มาตราส่วน 1:100



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นหลังคา
มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
น.ส.กุสุริยา เหตุสุวรรณ์กุล	งานสถาปัตยกรรม
นายพยุก ลุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นางพัชรินทร์ งามผ่องใส	งานวิศวกรรม
นายปัญญา ภูศรี	งานไฟฟ้า
นายศศิกร์ เกษร	งานสื่อสารข้อมูล
นายกรรชัยน์ กลั่นกลิ่นกฤณี	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประนอบ สุโพธิ์ ส- สถ.1157	
น.ส.กุสุริยา เหตุสุวรรณ์กุล ภ- สภ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พิมพ์ภักดี ส- สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายชนุชา ลุ่นคำ ภย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นางวิรีวรรณ งามผ่องใส	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายพีระเชษฐ์ สายแสง ว- สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายสกิฏฐา ภูศรี ภฟ.145603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายกรสิทธิ์ พันธุ์นาระ สฟ.15238	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายพรชัยน์ กลั่นกลิ่นกฤณี กล.25896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสื่อสารข้อมูล/นายช่างเครื่องกล	
นายปิติ ศรวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัศมะศิริ สส.154	
ประธานโครงการ	
นางประนอบ สุโพธิ์ ส- สถ.1157	
ผู้อำนวยการกอง-แทนแผน	
นายเสรี ดลาธุสิธรรม วธ.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแพทย์ กิรกิติ์ลดาการ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นหลังคา

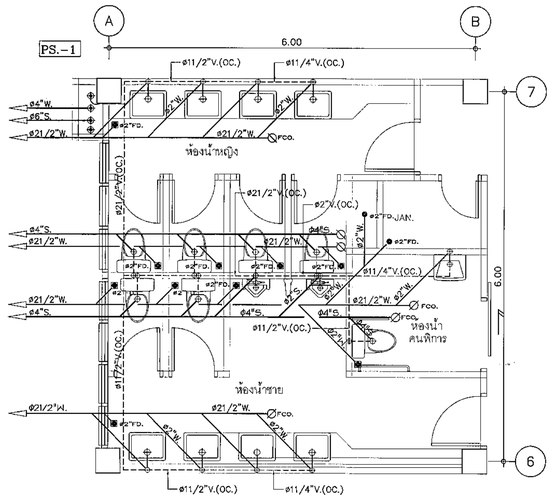
แบบเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10946	33	108

แก้ไขแบบ

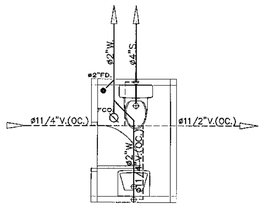
ปีงบประมาณ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ในการดำเนินสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

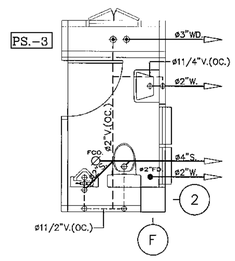
หมายเหตุ



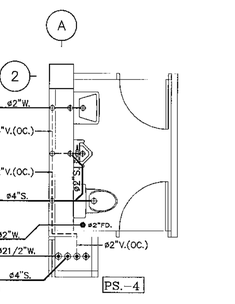
WC-T101&T102&T103
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50



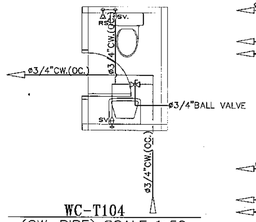
WC-T104
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50



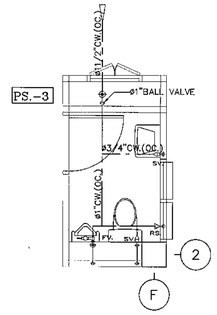
WC-T105
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50



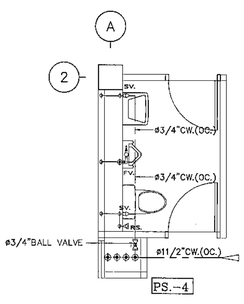
WC-T106
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50



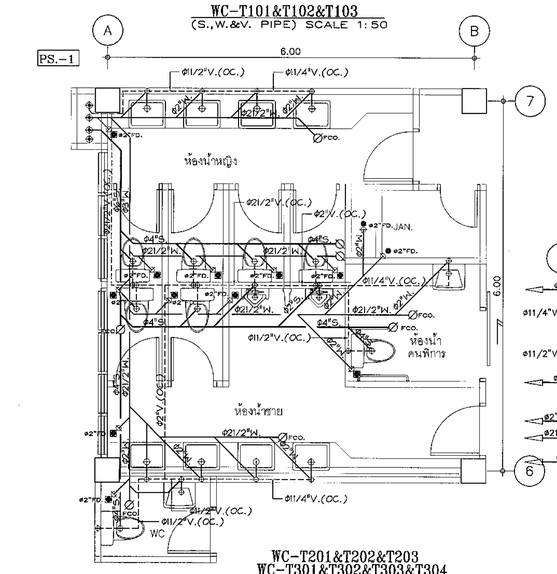
WC-T104
(CW. PIPE) SCALE 1:50



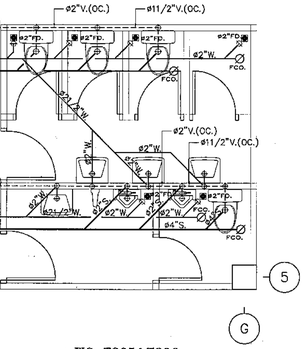
WC-T105
(CW. PIPE) SCALE 1:50



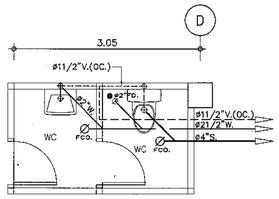
WC-T106
(CW. PIPE) SCALE 1:50



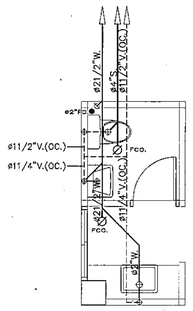
WC-T201&T202&T203
WC-T301&T302&T303&T304
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50



WC-T205&T206
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50

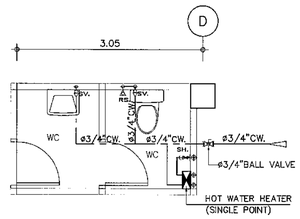


WC-T204
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50

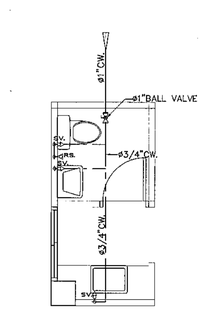


WC-T207
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50

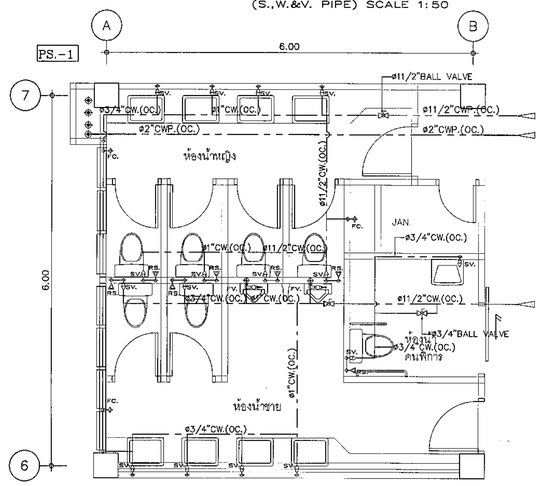
WC-T205&T206
(CW. PIPE) SCALE 1:50



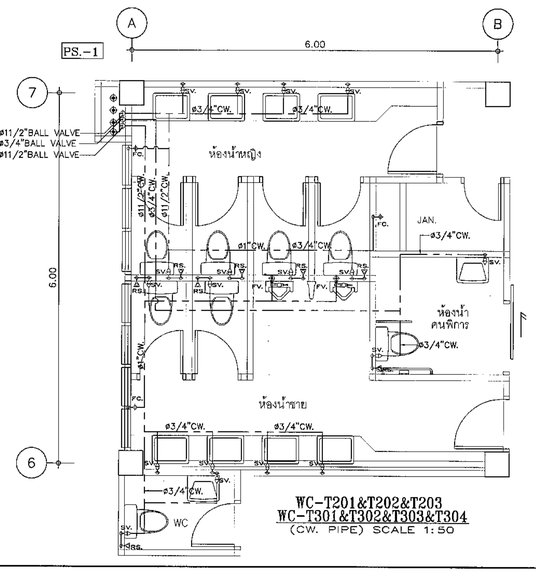
WC-T204
(CW. PIPE) SCALE 1:50



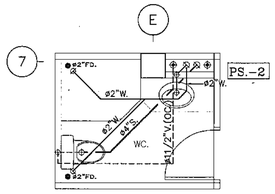
WC-T207
(CW. PIPE) SCALE 1:50



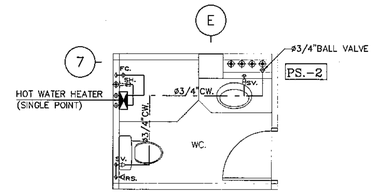
WC-T101&T102&T103
(CW. PIPE) SCALE 1:50



WC-T201&T202&T203
WC-T301&T302&T303&T304
(CW. PIPE) SCALE 1:50



WC-T305
(S.,W.&V. PIPE) SCALE 1:50



WC-T305
(CW. PIPE) SCALE 1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
น.ส.กุหลิรา เกษมกองโภค ภ- สถ.15247 งานสถาปัตยกรรม
นายชนุช ลุ่นคำ งานไฟฟ้าฯ
นายวิทิตกร งามดวิโส งานวิศวกรรม
นายชัญญา ภูศรี งานไฟฟ้า
นายพลทัต เกษตร งานสิ่งแวดล้อม
นายกรณ์ศักดิ์ เลิศศิริกรณ์ งานเครื่องกล

สถาปนิก
นางประนอม สุโพธิ์ สถ-สถ.1157
น.ส.กุหลิรา เกษมกองโภค ภ- สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พัสดุเกิดดี สถ-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายชนุช ลุ่นคำ ภช.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายรวสรี ปัญญาพวิทยา สท.4939
ภัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นางวิพวีกรณ์ งามสองใส
หัวหน้างานเมือนหนาการ
นายนัศกรษร์ สายแสง ว- สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณภัญญา ภูศรี ภพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวงศิษฐ์ พันธุ์ไกษร สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเมธินท์ กลันตสิกรณ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปฏิพล ต่ายงศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมวัฒนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประนอม สุโพธิ์ สถ-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ตรากุลธีรรม วส.1626
ผู้อำนวยการสถาบันสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย กฤษฎิตถาวร)
รองผู้อำนวยการสถาบันสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสถาบันสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

ขยายการติดท่อสุขาภิบาลและประปาห้องน้ำ

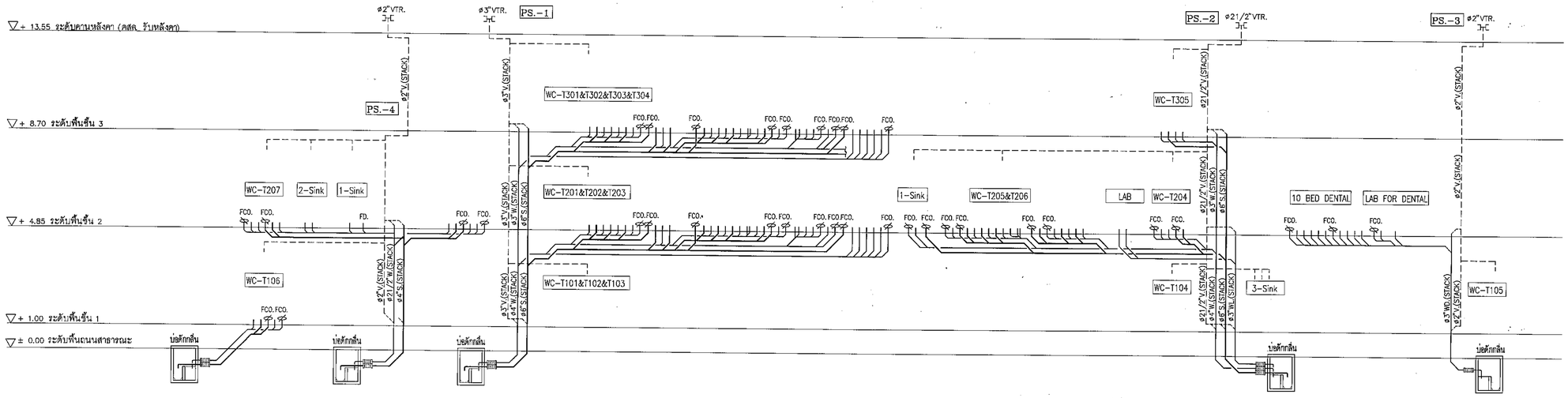
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	84 / 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบนี้ได้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติให้ใช้งานได้ | วันที่ กันยายน 2558

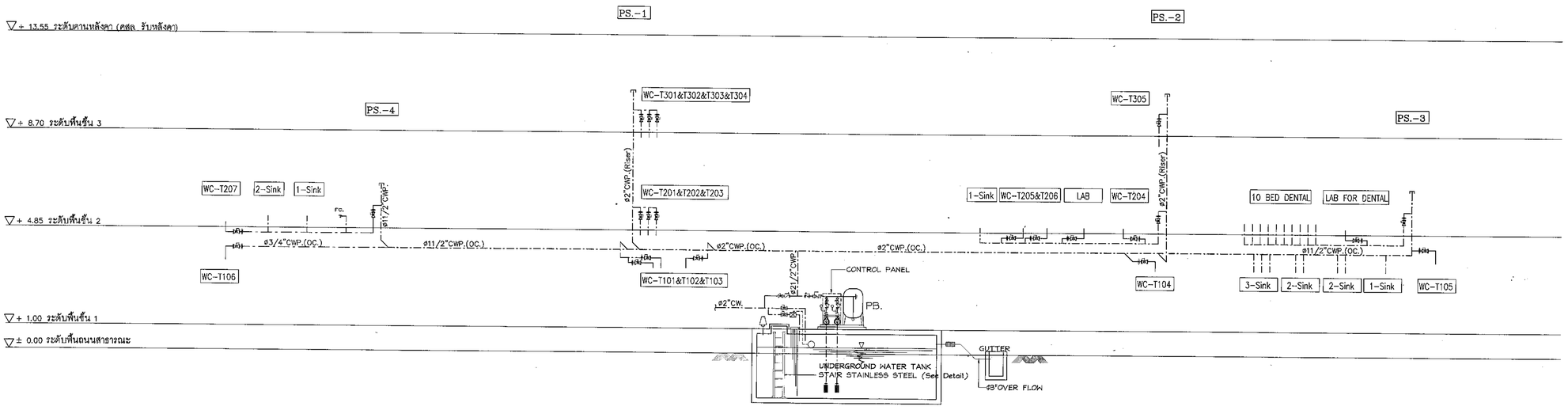
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แบบแสดงการเดินท่อสุขาภิบาลแนวดิ่ง

NTS.



แบบแสดงการเดินท่อน้ำประปาแนวดิ่ง

NTS.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้จัดทำแบบ
นส.สุดารัตน์ เทพพุฒวณิชกุล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
นายสุชาติ ตุ่นคำ ภาคใต้ตอนล่าง
นายวิศิษฐ์ ภาคย์ใส ภาคใต้ตอนบน
นายพิชญุณ ภูศรี กทม./ปริ.
นายศรัณย์ เทพอ ภาคตะวันออก
นายเกรียงศักดิ์ เลิศสิทธานนท์ ภาคเหนือตอนล่าง

สถาปนิก
นางประชบ สุโพธิ์ ส- สถ.1157
น.ส.กุลศิรา เทพพุฒวณิชกุล ภ- สถ.15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พิมพ์ภักดี ส- สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุ่นคำ ภย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาลี ปัญญาพรวิทยา สย.4939

ปัญหนากร/นายช่างสิลป์
นางวิชิภรณ์ งามผ่องใส

หัวหน้างานมัณฑนากร
นายยัสชชาร์ สกุลแสง ฉ- สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายสกัญญา ภูศรี ภท(ก).45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายกรสิทธิ์ พันธุ์นิกร สท(ก).5236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายวรชัยนต์ เกลิ้นสิริกรณ์ ภก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปริตา สว่างศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ สผ.164

ประธานโครงการ
นางประชบ สุโพธิ์ ส- สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายสรี ดวงสุดิธรรม วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายวรงค์ อัครศิลปกุล)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
การเดินท่อสุขาภิบาลและ
ท่อน้ำประปาแนวดิ่ง

แบบเลขที่
10946

แผ่นที่ 8 จาก 9
ผู้ออกแบบ 108

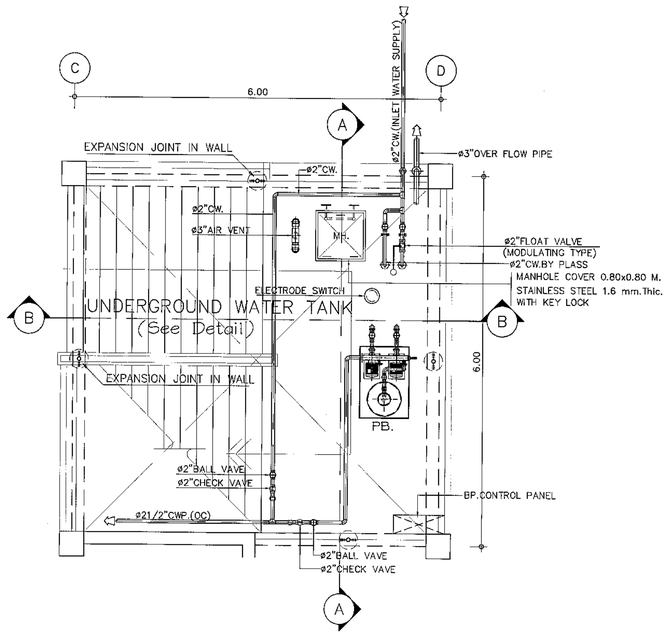
แก้ไขแบบ

ชื่อแบบสิ่งก่อสร้าง

วันที่ กันยายน 2558

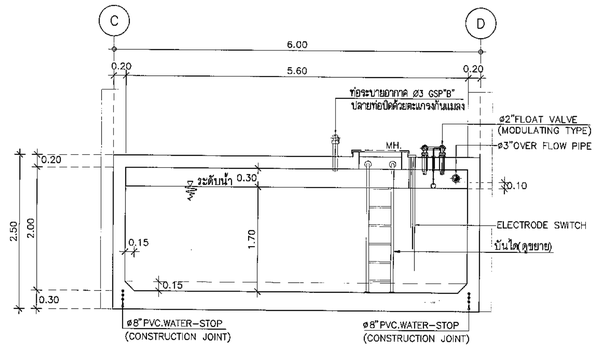
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือโฆษณาโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



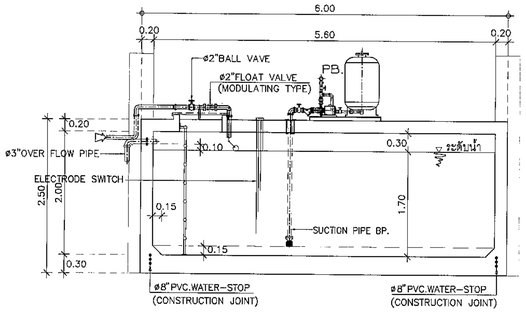
แปลนถังเก็บน้ำ คสล.ชั้นใต้ดิน

Scale 1:50



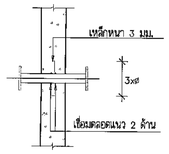
รูปตัด B–B

Scale 1:50

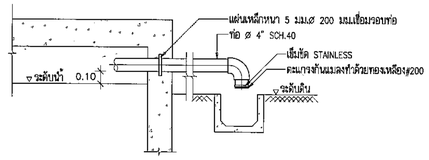


รูปตัด A–A

Scale 1:50

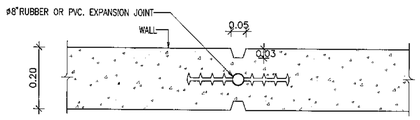


ขยายการเดินท่อผ่านผนัง



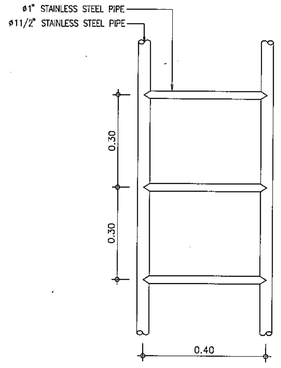
ขยายท่อน้ำล้น

มาตราส่วน 1 : 25



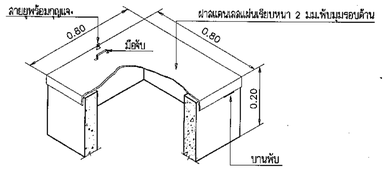
DETAIL EXPANSION JOINT IN WALL

มาตราส่วน 1 : 10

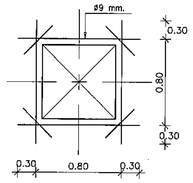


ขยายบันได

มาตราส่วน 1 : 10



ขยายฝาปิดสแตนเลส



ขยายการเสริมเหล็กช่องเปิดฝาถัง

มาตราส่วน 1 : 10

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
น.ส.กุลธิรา เทพสุวรณ์กุล ภ-สถ.15247
นายพสุ ลุ่นคำ งานโครงสร้าง
นายรัชพงษ์ งามพิมล งานสถาปัตยกรรม
นายปัญญา ภูที่ งานไฟฟ้า
นายเกรียงศักดิ์ เกษตร งานสิ่งแวดล้อม
นายเอกชัย กลั่นสิทธิ์ งานสถิติรายงาน

สถาปนิก
นางประจบ ลุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.กุลธิรา เทพสุวรณ์กุล ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัสดุเกิด ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา จุ้นคำ กย.53488
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939
ผู้ถอดแบบ/นายช่างศิลป์
นางวิชชิกรณ์ งามสอดไส
หัวหน้างานผังบริหารการ
นายอัครเชษฐ์ สายแสง ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิญญา ภูที่ กพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ พันธุ์นาทร กพท.5235
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเชษฐ์ชัย กลั่นสิทธิ์ กย.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สย.1115
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเวิศา สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมนิทศนะศิริ สย.164
ประธานโครงการ
นางประจบ ลุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุคิธรรม วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย กิรณีพัฒนากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพที่
ได้รับมอบอำนาจให้ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

ขยายถังเก็บน้ำ ค.ส.ล.ชั้นใต้ดิน

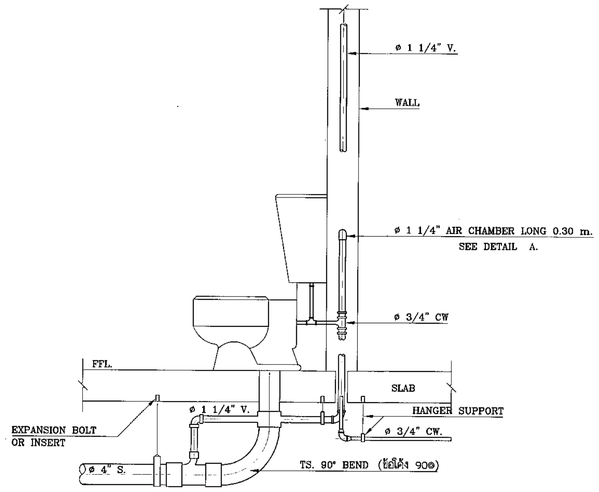
แบบเลขที่ 10946 — แผ่นที่ 86 (SM-17) — จำนวน 108

แก้ไขแบบ

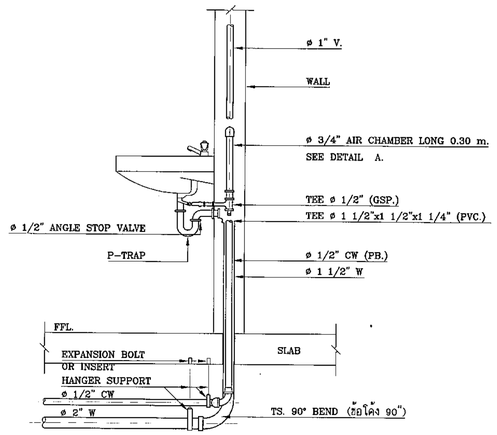
ชื่อแก้ไขล่าสุด	วันที่
	กันยายน 2558

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานตามลิขสิทธิ์ที่กรมการแพทย์ถือครองอยู่ ห้ามนำไปใช้หรือดัดแปลงหรือโฆษณาไม่ว่ากรณีใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต

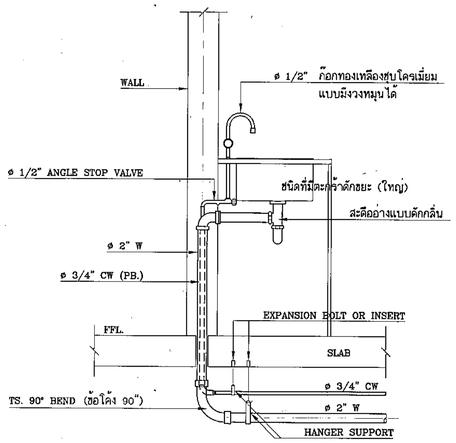
หมายเหตุ



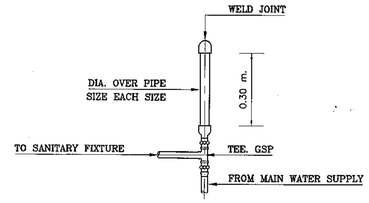
WATER CLOSET



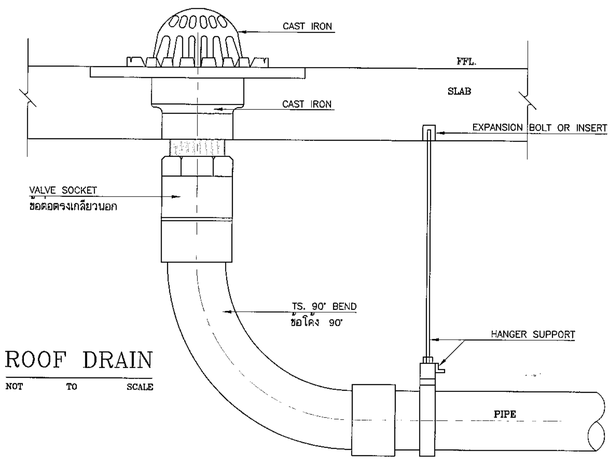
LAVATORY



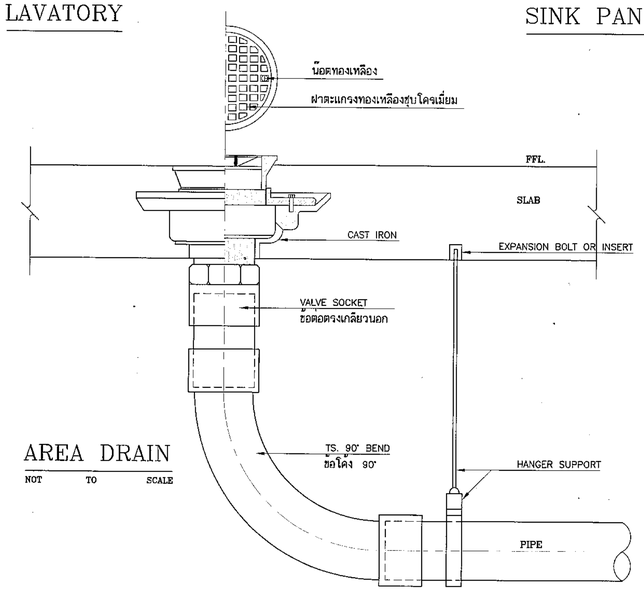
SINK PANTRY ROOM



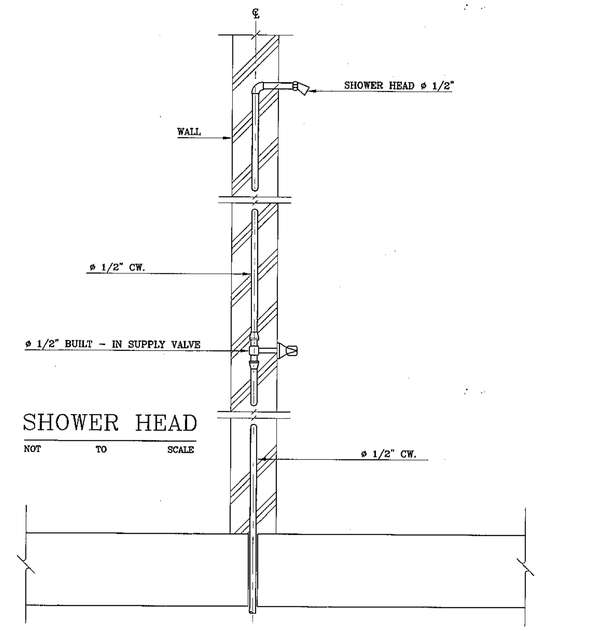
หมายเหตุ การวางท่อผ่านพื้นห้องน้ำให้วางท่อจริงเท่านั้น ห้ามเว้น BLOCK หรือวาง SLEEVE และจะต้องวางขณะเทคอนกรีต ห้ามสกัด หรือเจาะพื้น



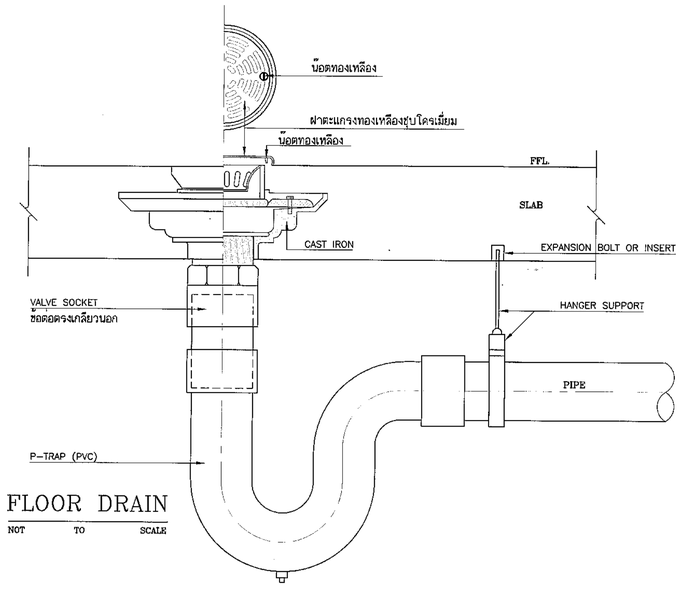
ROOF DRAIN
NOT TO SCALE



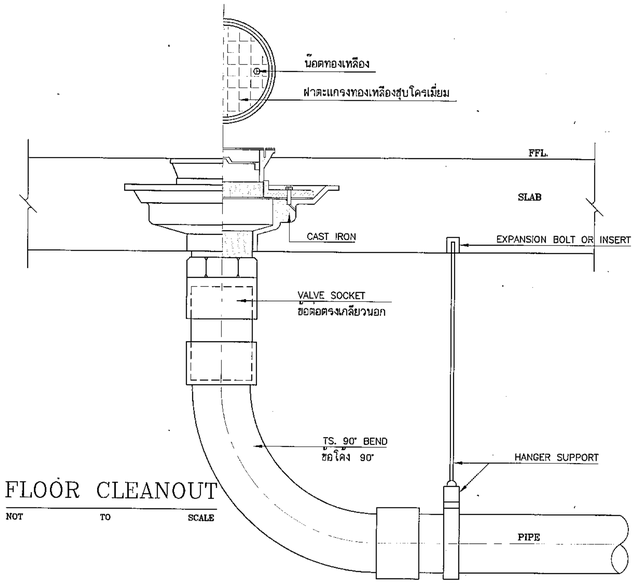
AREA DRAIN
NOT TO SCALE



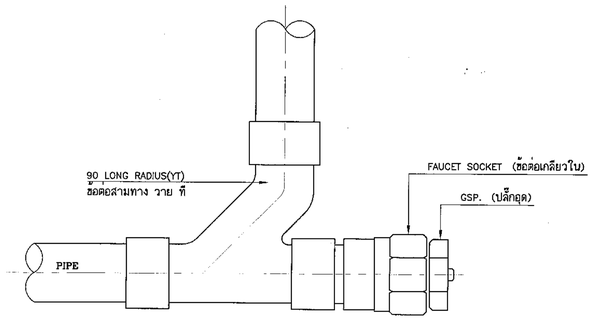
SHOWER HEAD
NOT TO SCALE



FLOOR DRAIN
NOT TO SCALE



FLOOR CLEANOUT
NOT TO SCALE



CLEANOUT
NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ	
น.ส.วุฒิชา เทพบุตรมั่นคง	ตำแหน่งวิศวกรรม
นายชนุชา จุนต่ำ	ตำแหน่งสถาปนิก
นายวิชิตชัย ตาแต้มใส	ตำแหน่งนายช่างโยธา
นายพัชญณ์ ภูศรี	ตำแหน่งไฟฟ้า
นายพงศักดิ์ เทพทอ	ตำแหน่งสถาปนิก
นายกรภัทร์ กลิ่นสิงห์	ตำแหน่งเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นางประจวบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.กุลธิรา เทพพุทรณัฐลงกรณ์ ส-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พัดนภักดิ์ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา จุนต่ำ ภย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี ปัญญาเทวิทยา สย.4939	
นิเทศน์งาน/นายช่างศิลป์	
นางวิชิรวรรณ งามสอางค์	
หัวหน้างานนโยบายและแผน	
นายอิสรชัย ศรีชมผล ว. สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิญญา ภูศรี ภพก.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรัทธ์ พันธุ์ไกรษร สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายนรชัยนต์ กลิ่นกลิกรณ์ ภก.28896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สถ.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปิลา ศรีวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายชนม์นิ ธรรมรัตนะศิริ สถ.164	
ประธานโครงการ	
นางประจวบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ดาษสุคิธรรม วฐ.1626	

สถิติเสนอสนับสนุนวิชาชีพสุขภาพ
(นวัตกรรม: ที่ปรึกษาและการ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายการติดตั้งสุขภัณฑ์
และอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล

แบบแสดงที่	แผ่นที่ 37
10946	จำนวน 108

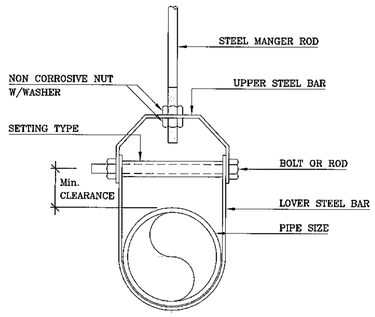
แก้ไขแบบ

ที่ตั้งโครงการ	ปีงบ: ปีงบประมาณ 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

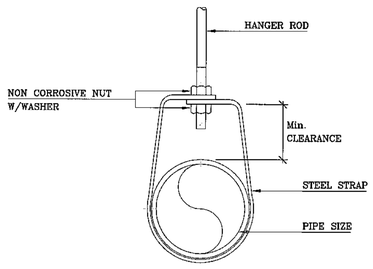
PIPE SIZE		HANGER ROD		UPPER BAR		LOWER BAR		BOLT & ROD		Min CLEARANCE	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
100	4	25	5/8	30 x 6	1 1/4x1/4	30 x 5	1 1/4x3/16	9	2/3	32	2 1/16
125	5	15	5/8	30 x 6	1 1/4x1/4	30 x 5	1 1/4x3/16	12	1/2	52	2 1/16
150	6	19	3/4	40 x 6	1 1/2x1/4	40 x 5	1 1/2x3/16	12	1/2	57	2 1/4
200	8	22	7/8	45 x 6	1 3/4x1/4	45 x 5	1 3/4x3/16	15	5/8	64	2 1/2
250	10	22	7/8	45 x 10	1 3/4x1/4	45 x 6	1 3/4x1/4	19	3/4	64	2 1/2
300	12	22	7/8	60 x 10	2x3/8	50 x 6	2x1/4	19	3/4	18	2 15/15



HANGER SUPPORT

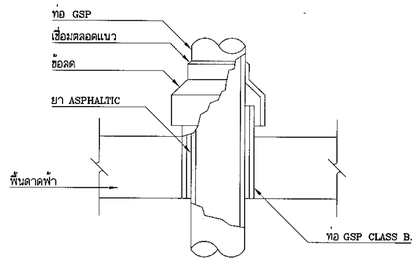
(FOR PIPE SIZE ø 3" & LARGER)

PIPE SIZE		HANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
15	1/2	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
20	3/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
25	1	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
32	1 1/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	1 1/2
40	1 1/2	9	3/8	25x3	1x1/8	40	1 1/2
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	40	1 1/2
65	2 1/2	12	1/2	25x3	1x1/8	45	1 3/4
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	45	1 3/4



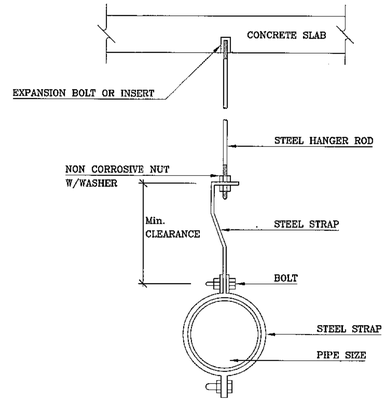
HANGER SUPPORT

(FOR PIPE SIZE UP TO ø 2 1/2")



การเดินท่อผ่านพื้นชั้นดาดฟ้า

PIPE SIZE		HANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE		BOLT	
mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
15	1/2	9	3/8	25x1.5	1x0.06	100	4	9	3/8
20	3/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	100	4	9	3/8
25	1	9	3/8	25x1.5	1x0.06	100	4	9	3/8
32	1 1/4	9	3/8	25x3	1x0.06	100	4	9	3/8
40	1 1/2	9	3/8	25x3	1x1/8	100	4	9	3/8
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8
65	2 1/2	12	1/2	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8
100	4	12	1/2	25x3	1x1/8	150	6	9	3/8

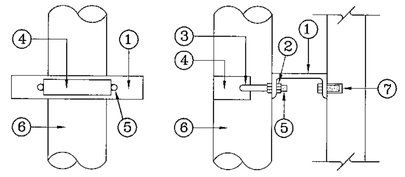


HANGER SUPPORT

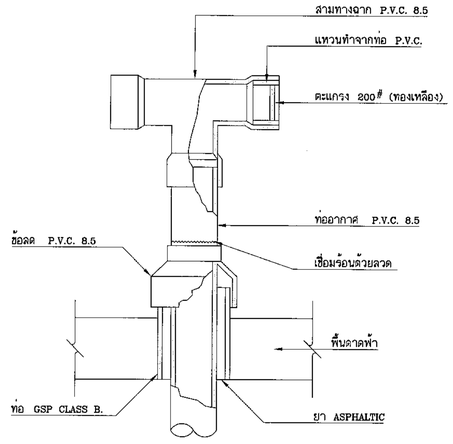
(FOR POLY BUTYLENE PIPE)

PIPE SIZE		THREADED ROD		STRAP SIZE	STEEL CHANEL
mm.	inch.	mm.	inch.	inch.	mm.
15	1/2	6	1/4	1 x 1/8	75 x 40 x 5
20	3/4	6	1/4	1 x 1/8	75 x 40 x 5
25	1	6	1/4	1 x 1/8	75 x 40 x 5
32	1 1/4	9	3/8	1 x 1/8	75 x 40 x 5
40	1 1/2	9	3/8	1 x 1/8	75 x 40 x 5
50	2	9	3/8	1 x 1/8	75 x 40 x 5
65	2 1/2	12	1/2	11/4 x 3/16	100 x 50 x 5
80	3	12	1/2	11/4 x 3/16	100 x 50 x 5
100	4	12	1/2	11/4 x 3/16	100 x 50 x 5
125	5	12	1/2	11/4 x 3/16	100 x 50 x 5
150	6	15	5/8	11/2 x 3/16	100 x 50 x 5
200	8	15	5/8	11/2 x 3/16	100 x 50 x 5

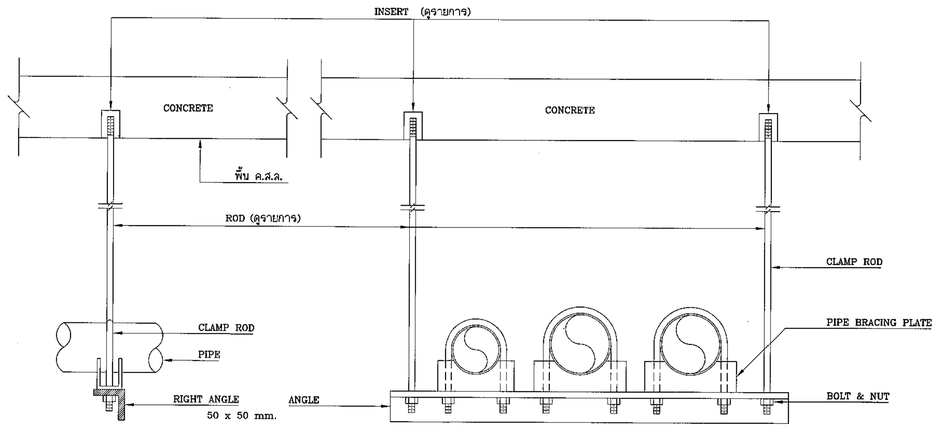
① STEEL CHANNEL
② NON CORROSIVE NUT W/WASHER
③ WELDED
④ STEEL STRAP
⑤ THREADED ROD
⑥ PIPE SIZE
⑦ EXPANSION BOLT OR INSERT



SUPPORT FOR VERTICAL



การต่อท่อระบายอากาศ



รูปตัด

การแขวนท่อแนวนอน

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.กุลธิรา เทพทุกรณ์กุล	งานสถาปัตยกรรม
นายธนา ชุ่มดำ	งานโยธาผังเมือง
นายอิทธิกร กองแก้ว	งานสิ่งแวดล้อม
นายสุวัฒน์ ดุศรี	งานไฟฟ้า
นายพงศ์ธร เกษตร	งานสื่อสารข้อมูล
นายกรกิจ เลิศสิริกาญ์	งานเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.กุลธิรา เทพทุกรณ์กุล ส-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายวุฒิพล ทิพันน์กิติ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายสมชาย ธุนค้ำ ภ.น53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาคริ บัญญาพรวิทยา สย.4939	
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นางจิรัชกรณ์ งามสองใส	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายอิทธะชัชญ์ ถ้ำผดแดง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิญญา ดุศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายธวัชชัย ทันรู้เกษร สฟท.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเมธาวินท์ กลันกลิกรณ์ ภ.ก.26898	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปวิตา ศรวงศ์	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวิศนะชัย สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้ช่วยนายกรกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุธิธรรม วส.1626	
ชมรมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (นายเธรัช กิจสิทธิ์ผล)	
ชมรมสถาปนิกสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ชมรมวิศวกรรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายการติดตั้ง
ยึดแขวนท่อและอุปกรณ์

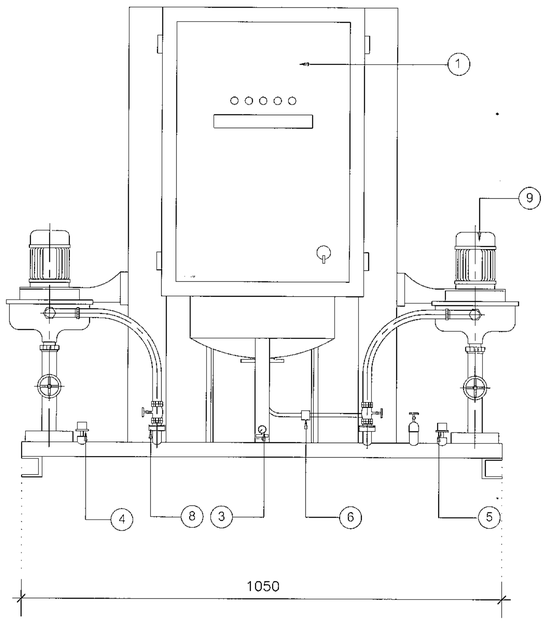
แบบมาตรฐานที่ 10946	แผ่นที่ 28
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ที่แก้ไขครั้งโครงปิด	วันที่ กันยายน 2558

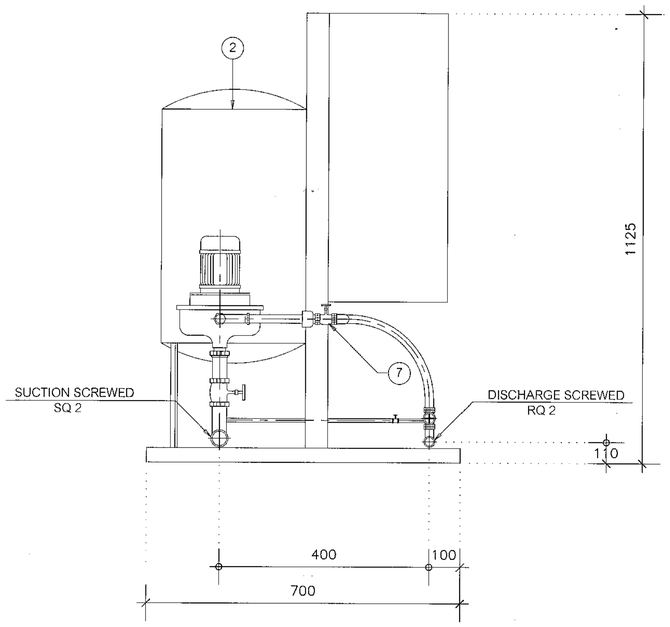
แบบก่อสร้างนี้เป็นการยินยอมให้ใช้ตามกระทรวงวัฒนธรรมว่าด้วยการพิจารณาเพื่อให้ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



BOOSTER PUMP SET

NOT TO SCALE



หมายเหตุ
- การติดตั้งเครื่องสูบน้ำให้ติดตั้งแบบแนวนอน

เครื่องสูบน้ำ (BOOSTER PUMP SET)

1.1 ลักษณะโดยทั่วไป
- เครื่องสูบน้ำ BOOSTER PUMP จะต้องประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ จำนวน 2 ชุด พร้อม PRESSURE DIAPHRAGM TANK ชนิด ZINC PLATE จำนวน 2 ใบ ตู้ควบคุม, วาล์ว, และอุปกรณ์ประกอบ
- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด VERTICAL MULTI-STAGE ความสามารถสูบน้ำตัวละไม่น้อยกว่า 720 ลิตร/นาที ที่สามารถส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตรขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 7.5 แรงม้า ที่ความเร็วรอบประมาณ 2900 RPM ระบบไฟฟ้า 380V/ 3PHASE/ 50HZ
- มอเตอร์ไฟฟ้าชนิด TEFC INSULATION CLASS F PROTECTION IP.55
- เครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพ ณ จุดใช้งานไม่น้อยกว่า 80 %

1.2 ลักษณะเครื่องสูบน้ำ
- ตัวเรือน (CASING) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- หน้าแปลน (INLET/OUTLET FLANGED) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- ซีล (SEAL) ชนิด MECHANICAL SEAL

รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ BOOSTER PUMP
- PRESSURE DIAPHRAGM TANK 500Lx2 SETS ชนิด PLATE
- PRESSURE SWITCH 3 EA
- PRESSURE GAUGE 1 EA
- DISCHARGE HEADER
- COMMON STEEL BASE
- วาล์วและอุปกรณ์ประกอบ
- CONTROLLER FOR 2 PUMPS (ALTERNATE & PARALLEL)

1.3 ตู้ควบคุมไฟฟ้า ตัวตู้จะต้องทำจากแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. สามารถกันน้ำและฝุ่น มีหน้าที่ทำงานดังนี้
- 1.3.1 ISOLATING SWITCH
- 1.3.2 AUTO-MANUAL SELECTOR SWITCH
- 1.3.3 START-STOP PUSH BOTTON
- 1.3.4 "POWER ON" INDICATOR
- 1.3.5 "PUMP RUNNING" INDICATOR
- 1.3.6 "PUMP FAILURE" INDICATOR
- 1.3.7 H.R.C FUSE
- 1.3.8 HEAVY DUTY LINE CONNECTOR WITH THERMAL OVER LOAD
- 1.3.9 AUTO ALTERNATER AND AISIT

1.4 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ
- 1.4.1 SUCTION & DISHARGE VALVE BRONZE SOLID WADGE NON RESISTANCE STEM
- 1.4.2 MILD STEEL SUCTION AND DISHARGE HEADER
- 1.4.3 FABRICATED STEEL BASE PLATE
- 1.4.4 ANTI SLAM CHECK VALVE
- 1.4.5 BOURDON TUBE TYPE PRESSURE GAUGE
- 1.4.6 VARIABLE DIFFERENTIAL TYPE PRESSURE GAUGE
- 1.4.7 STAINLESS STEEL BRAIDED FLEXIBLE CONNECTOR

1.5 ลักษณะการทำงาน
- 1.5.1 ควบคุมเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) ด้วยการตรวจวัด DETECT จาก PRESSURE SWITCH
- 1.5.2 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะช่วยกันทำงาน PARALLEL OPERATE โดยอัตโนมัติเมื่อค่าความดันลดต่ำกว่าปกติ
- 1.5.3 เครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) จะทำงานแทนเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหลักไม่สามารถใช้งานได้ (DUTY PUMP FAILURE)
- 1.5.4 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะสลับกันเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องครบวงจรการทำงาน (PUMPING CYCLE)
- 1.5.5 มี ELETROD SWITCH ติดตั้งที่ถังเก็บน้ำใต้ดิน เพื่อแสดงระดับน้ำล้น และระดับน้ำต่ำสุด พร้อม ALARM และตัดวงจรการทำงาน กรณีเกิดจากค่าระดับน้ำต่ำสุด

(1) CONTROL PANEL ALL CONNECTIONS BETWEEN THE CONTROL PANEL AND THE ARE COMPLETED ALL THAT IS REQUIRED IN INSTALLATION IS CONNECT CONTROL PANEL TO POWER SOURCE AND BEGIN OPERATION

(2) PRESSURE TANK

(3) PRESSURE GAUGE

(4) INTIAL PUMP PRESSURE SWITCH

(5) SECONDARY PRESSURE SWITCH

(6) QUICK CLOSING SPECIAL CHECK VALVE THIS SPECIAL CHECK VALVE ATCS AS A TIMER TO REDUCE PUMP STARTING FREQUENCY

(7) QUICK CLOSING CHECK VALVE NEW QUICK CLOSING CHECK VALVE REDUCES WATER HAMMER

(8) FLOW SWITCH THE INTIAL PUMP IS STOPPER BY THIS FLOW SWITCH WHEN WATER LEVEL FALLS BELOWDia. 15 mm.

(9) PUMP NYION COATING CAN BE APPLIED TO THE CASING

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นส.บุลทิรา เทพสุวรรณ์ภู
นายอนุชา ลุ่มคำ
นางวิรัตน์ ยอดบัง
นายณัฐพล ดุศรี
นายเจริญ เทศร
นายเทวินท์ ถลันสิทธิ์

สถาปนิก
นางประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
นส.บุลทิรา เทพสุวรรณ์ภู ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญคล พัดนันที ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา ลุ่มคำ ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำเรือ ปัญญาภรวิทยา สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นางวิชิรักณ งามละไล
หัวหน้างานนักสถาปัตย์
นายอิทธิเดช สายแสง ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐณัฐ ดุศรี ภฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรเดช พัฒนุเกษา ภฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจริญยืด กลิ่นกลิ่นหนู ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ ภก.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสมิตา ล่ำวาครี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเจริ ญาณสุวิธรรม วภ.1626
อธิบดีกรมส่งเสริมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธเรศ ศิริสิทัตถะกร)
รองอธิบดีกรมส่งเสริมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมส่งเสริมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบมาตรฐาน
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

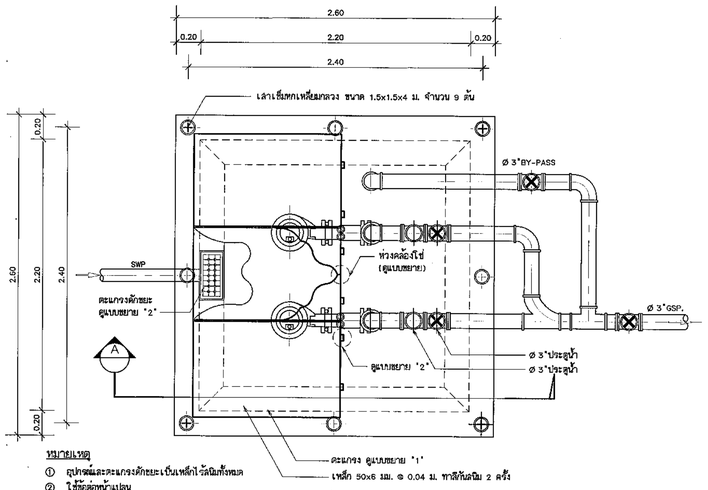
แสดงแบบ
แบบขยายการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (BOOSTER PUMP)

แบบแสดงที่ 10946
แผ่นที่ 89
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

รับแบบอิเล็กโทรนิค วันที่ กันยายน 2558
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

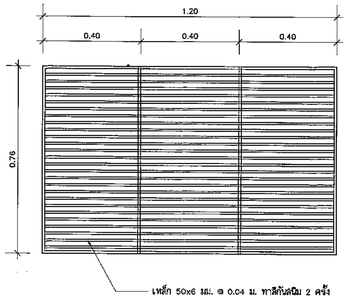


หมายเหตุ

① อุปกรณ์และตะแกรงดักขยะเป็นเหล็กไร้สนิมทั้งหมด
② ใช้มือดึงหน้าแปลน
③ ตะแกรงดักขยะจำนวน 2 ชุด

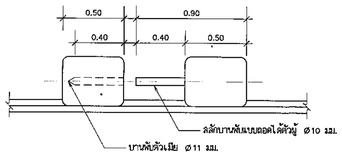
แปลน

มาตราส่วน 1:25



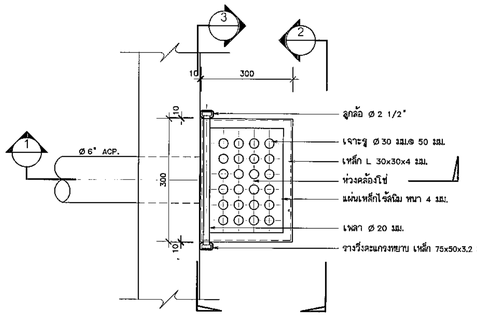
แบบขยาย "1"

มาตราส่วน 1:12.5



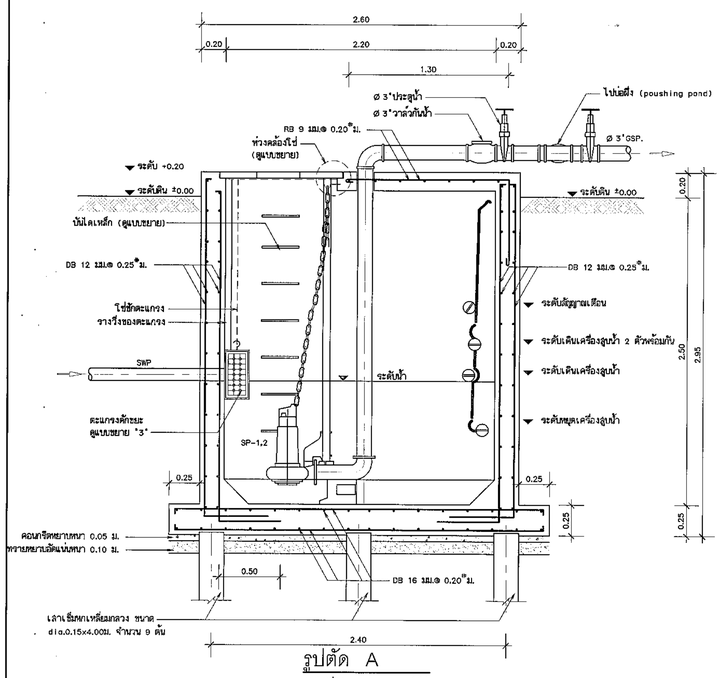
แบบขยาย " 2 "

มาตราส่วน 1:10



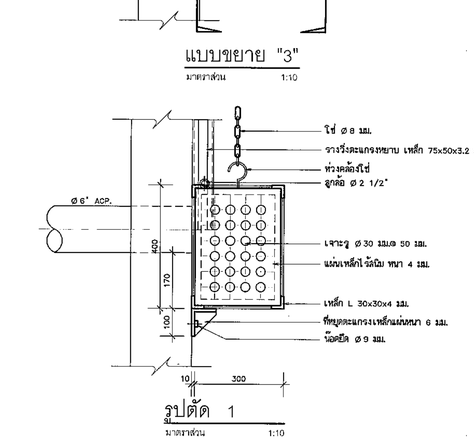
แบบขยาย "3"

มาตราส่วน 1:10



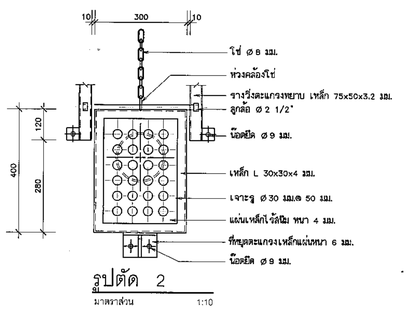
รูปตัด A

มาตราส่วน 1:25



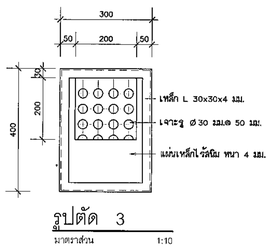
รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:10



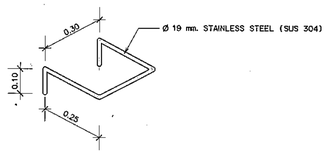
รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:10



รูปตัด 3

มาตราส่วน 1:10

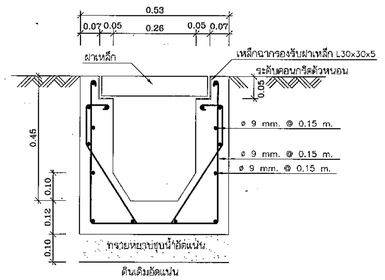


แบบขยายบันไดเหล็ก

มาตราส่วน 1:10

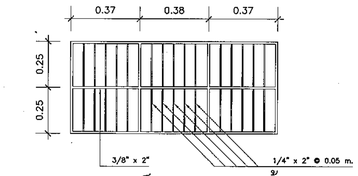
แบบขยายห่วงคล้องโซ่

มาตราส่วน 1:10



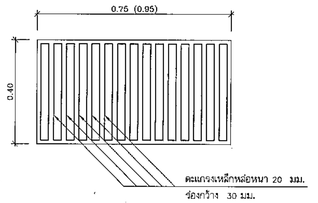
แบบขยายรางระบายน้ำ

NTS.



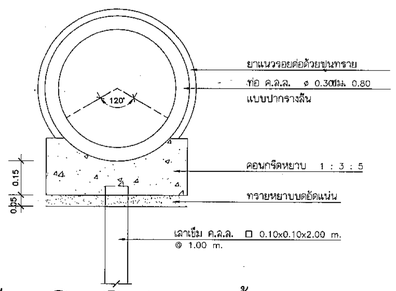
ฝาเหล็กรางระบายน้ำ

NTS.



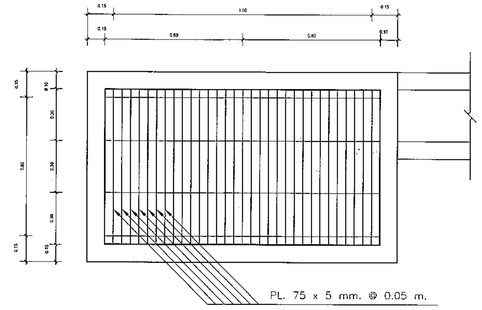
ตะแกรงดักขยะ

NTS.



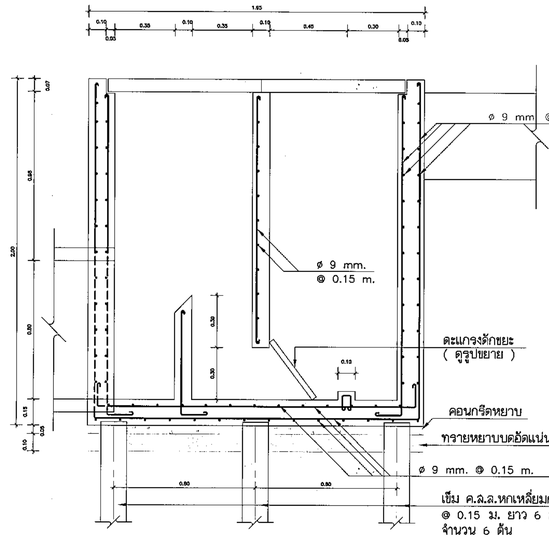
รูปตัด ⓒ – ⓒ ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล.

NTS.



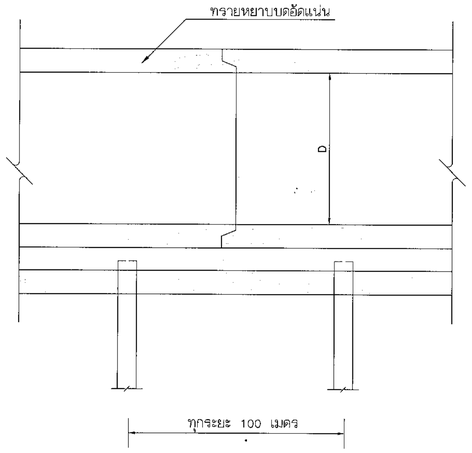
แปลนบ่อดักขยะและบ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง

NTS.



รูปตัดบ่อดักขยะและบ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง

NTS.



รูปตัดการวางท่อ ค.ส.ล.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นายสุทัศว์ เหลาคมคุ้ม — ยาตรวิศวกรรม
นายสุธา ภูมิดำ — เจ้าพนักงานการ
ทางวิศิษฐ์ รวมแก้ว — เจ้าพนักงานการ
นายสมัญญา ศุภรี — เจ้าพนักงาน
นายเจษฎ์ เกษร — เจ้าพนักงานเครื่องกล
นายวสันต์ กลิ่นลักษณ์ — เจ้าพนักงานเครื่องกล

สถาปนิก
นางประนอม สุโขธี ส-สถ.1157
น.ส.ภูศิริวา เหลาคมคุ้ม ภ-สถ.15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายยุทธ วัฒนวิทย์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอนุชา ศุภผล สย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสุวัสดิ์ นิยมวรวิทยา สย.4939

นิติกรบาก/นายช่างศิลป์
นางวิริยากัณ ชามช่องไก่

หัวหน้างานนิติกรบาก
นายนิติระชัยรู้ ลายแมง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอนุชา ศุภรี ภพ.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวสันต์ พันธุ์เกษร สพท.5235

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นลักษณ์ ภก.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายอุไทย โกสินทร์ สก.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายสมิตา ลำวางศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมวิธีนะศิริ สส.184

ประธานโครงการ
นางประนอม สุโขธี ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ดวงคุ้มรงษ์ วส.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายแพทย์ ภิรดิ์ ปัญหกาญจน์)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบขยายของ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

ลักษณะแบบ
แบบขยายบ่อสูบน้ำเสีย, รางระบายน้ำ ค.ส.ล., ฝาตะแกรงเหล็ก & ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. และ บ่อดักขยะ & บ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง

แบบมาตรฐานที่ 10946
แผ่นที่ 90
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

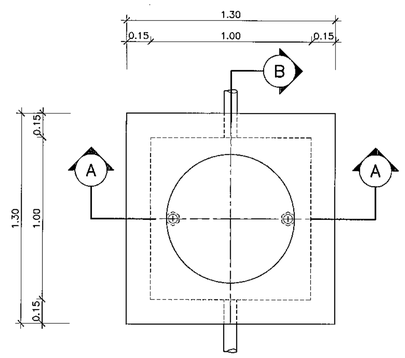
ชื่อหน่วยงานที่ผลิต — วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สงวนไว้ ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างหรือดัดแปลงก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

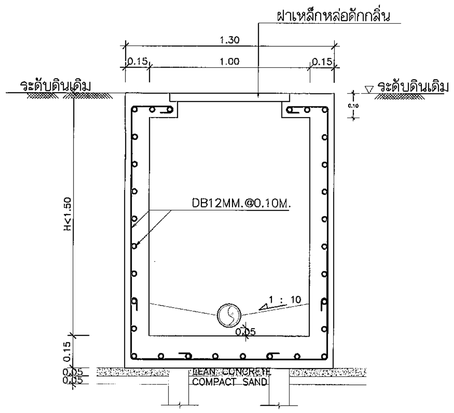
CAST IRON MANHOLE COVER HEVY DUTY

NTS.



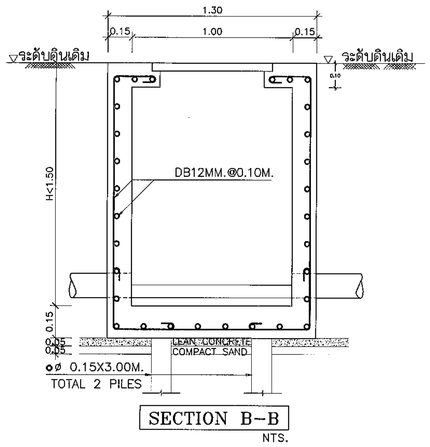
PLAN MANHOLE

NTS.



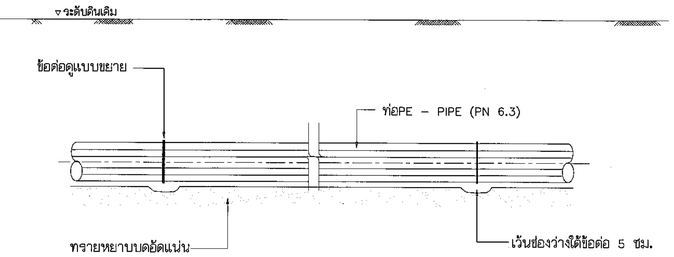
SECTION A–A

NTS.

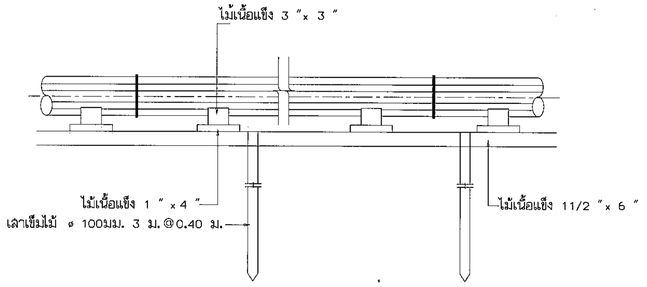


SECTION B–B

NTS.



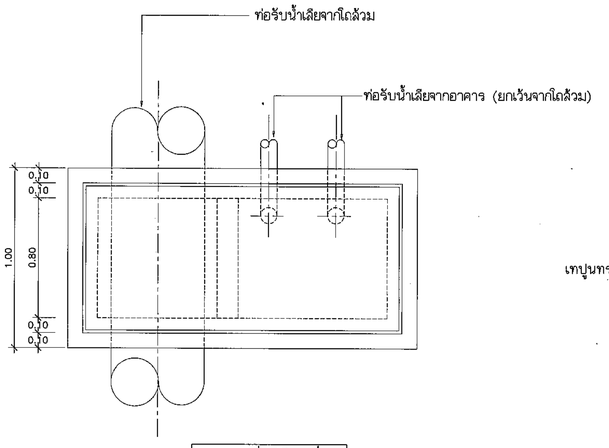
การเดินท่อในดินที่ลามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 2 TON/M^2



การเดินท่อในดินที่ลามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 TON/M^2

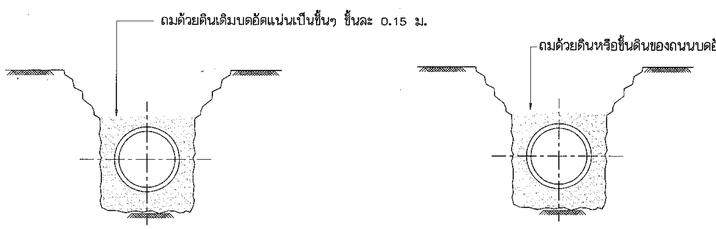
หมายเหตุ

- การเดินท่อและก่อสร้างบ่อพักของระบบบำบัดน้ำเสีย หรือต่อเชื่อมกับระบบบำบัดน้ำเสีย จำต้องดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจ และจัดทำรายละเอียดการก่อสร้าง เสนอต่อคณะกรรมการฯเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ
- ห้ามมิให้ต่อท่อระบายน้ำฝนและรางระบายน้ำฝนลงบ่อพักระบบบำบัดน้ำเสียโดยเด็ดขาด
- ก่อนต่อท่อน้ำทิ้งอื่นๆที่มิใช่จากท่อล้วมลงบ่อพักน้ำเสียจะต้องผ่านบ่อดักกลิ่นก่อนในทุกกรณี
- COVER AND FRAME WITH COALTAR EPOXY 2 LAYETS

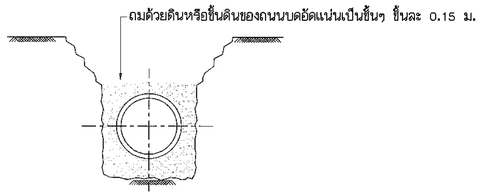


แปลนบ่อดักกลิ่น

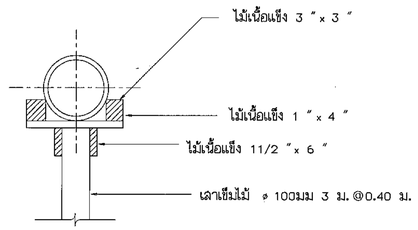
NTS.



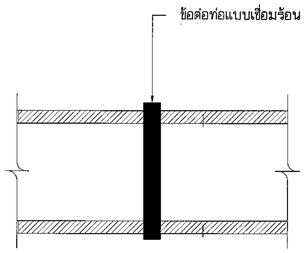
รูปตัด Ⓐ – Ⓐ



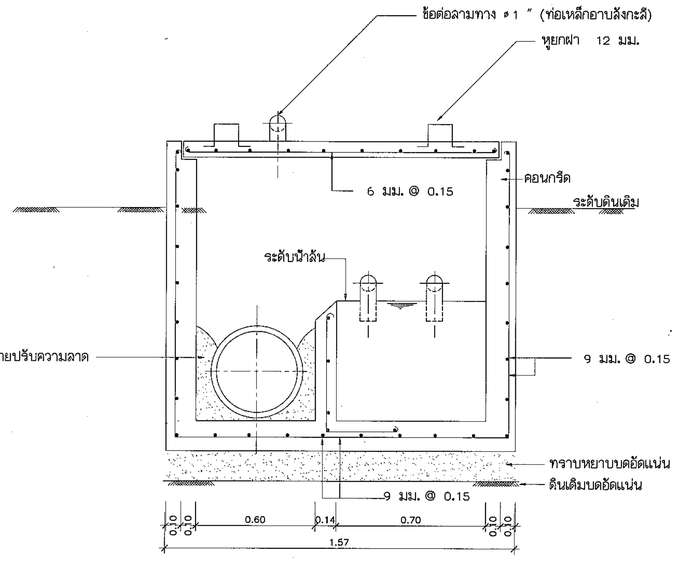
การเดินท่อลอดใต้ถนนหรือทางจราจร



รูปตัด Ⓑ – Ⓑ



ขยายการต่อท่อ



รูปตัดบ่อดักกลิ่น

NTS.

แบบขยายบ่อพัก, ท่อระบายน้ำเสียและบ่อดักกลิ่น

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ภูศิรา เทพสุภามุล
นายณัฐา ภูผา
นางวิรัญญ์ รจนอ่อง
นายสัญญา ภูศรี
นายจรัส เทพจา
นายเกษม กลิ่นจันทร์

สถาปนิก
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157
น.ส.ภูศิรา เทพสุภามุล ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวดล พันธ์ภักดี ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา ผูนำ ว.31.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาวิทยา ส.31.4939
นักพัฒนาการ/นายช่างศิลป์
นางวรัปภรณ์ งามตงโล
หัวหน้างานนักพัฒนาการ
นายอัครเชษฐ์ ล้ายแสง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิชญา ผูศรี ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายชวลิทธิ์ หัสดุเกษ สฟท.5235
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเจษฎ์ไชย์ กลิ่นจันทร์ ภก.26596
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ นิกรินทร์ ส.31.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเกวิตา ล่วงเคลื่อ
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมจักษเสรี สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโขธี ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลรี ลาชสุดิธรรม วส.1626
อธิบดีกรมส่งเสริมสุขภาพ
(นายธรรจ์ กาลังวงษ์ยงค์)
รองอธิบดีกรมส่งเสริมสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมส่งเสริมสุขภาพ

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายท่อรับน้ำเสีย,
บ่อพักน้ำเสีย, และบ่อดักกลิ่น

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ 91/115

รุ่นแบบ 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค

วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้ลงจำหน่ายเพื่อการใช้สิทธิตามกฎหมายเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ซ้ำหรือแสดงแพร่หลายโดยไม่ได้รับอนุญาต

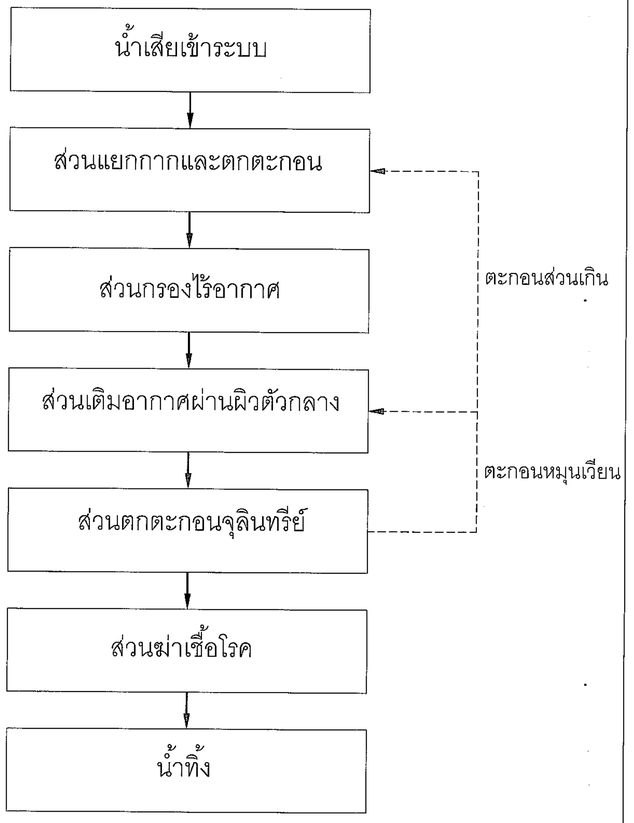
หมายเหตุ

แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดน้ำเสีย

รุ่น : CLEAN 1500DCF(DIS)

ปริมาณน้ำเสีย = 15.0 ลบ.ม./วัน

บีโอดี(เข้า) = 250 มก./ลิตร , สารแขวนลอย(เข้า)= 300 มก./ลิตร



บีโอดี(.ออก) ≤ 20 มก./ลิตร , สารแขวนลอย (ออก) ≤ 30 มก./ลิตร

รายการระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดถังสำเร็จรูป (ONSITE WASTEWATER TREATMENT)

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในโครงการเป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบติดกันที่ ซึ่งผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กล๊าส เสริมแรง(FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) โดยมีขนาดการรองรับน้ำเสียได้เท่ากับ 15.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณบีโอดี.เข้าระบบ 250.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีประสิทธิภาพในการบำบัดให้ค่าบีโอดี.ออกไม่เกิน 20.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถระบายทิ้งลงสู่สำรางสาธารณะได้อย่างปลอดภัย

ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นชนิดการบำบัดรวม (JOINT TREATMENT) อันได้แก่ น้ำสัม (TOILET WASTE),น้ำทิ้ง(WASTE) ตลอดจนน้ำเสียจากครัว (KITCHEN WASTE) ที่ผ่านการดักไขมันแล้ว โดยระบบบำบัดดังกล่าวเป็นระบบผสมระหว่างกรองไร้อากาศและเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (ANAEROBIC FILTER AND CONTACT AERATION PROCESS) โดยน้ำทิ้งสุดท้ายมีคุณภาพวัดในรูปของค่าบีโอดี. (BOD.) ที่ออกจากระบบได้ไม่เกิน 20.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ส่วนประกอบและรายละเอียดภายใน

มีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอน (SOLID SEPARATION TANK)

ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และกากตะกอนเบา (SCUM) ซึ่งลดค่าบีโอดี.ลงได้บางส่วน เพื่อให้น้ำทิ้งส่วนใสมีความสะอาดเพียงพอก่อนถ่ายสู่ส่วนบำบัดแบบสื่อชีวภาพไร้อากาศ โดยส่วนนี้มีการจัดเตรียมปริมาตรรวมไว้เท่ากับ 6.265 ลูกบาศก์เมตร

2. ส่วนบำบัดแบบสื่อชีวภาพไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTER TANK)

ทำหน้าที่เป็นระบบบำบัดแบบไร้อากาศ โดยอาศัยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ซึ่งถูกเลี้ยงบนสื่อชีวภาพ เพื่อให้จุลินทรีย์มีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยมีปริมาตรรวมเท่ากับ 3.557 ลูกบาศก์เมตร

3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ (CONTACT AERATION TANK)

ระบบดังกล่าวเป็นระบบเติมอากาศ ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ชนิดต้องการออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงบนผิวตัวกลางแบบยึดติดกับที่ (FIXED FILM BIO SYSTHESIS MEDIA) ซึ่งผลิตจากพีวีซี.แข็ง เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนที่เหลือให้มีความสะอาดตามมาตรฐาน ในการเติมอากาศให้กับระบบจะอาศัยเครื่องเป่าอากาศ (AIR BLOWER) ในการจ่ายอากาศจากภายนอกถังเข้าสู่ตัวถัง โดยอาศัยท่อกระจายอากาศ ซึ่งผลิตจากพีวีซี โดยในส่วนดังกล่าวมีการจัดเตรียมปริมาตรไว้เท่ากับ 6.076 ลูกบาศก์เมตร

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER)

เป็นการตกตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินเพื่อแยกน้ำทิ้งส่วนใสภายหลังการบำบัด โดยภายในถังมีการจัดเตรียมท่อดูดตะกอนหนัก(SLUDGE)เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่ โดยอาศัยระบบการยกตัวของอากาศ(AIR LIFT SYSTEM)ส่วนน้ำใสส่วนบนจะถูกระบายสู่ส่วนฆ่าเชื้อโรคต่อไป ในส่วนนี้มีการจัดเตรียมปริมาตรเท่ากับ 1.035 ลูกบาศก์เมตร

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค(DISINFECTION CHAMBER)

ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรค เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยอาศัยคลอรีนเม็ด ในส่วนนี้มีการจัดเตรียมปริมาตรไว้เท่ากับ 0.160 ลูกบาศก์เมตร

รายการวัสดุและอุปกรณ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ถังบำบัดน้ำเสีย (WASTEWATER TREATMENT TANK)

- ตัวถังบำบัดน้ำเสีย

ผลิตจากไฟเบอร์กล๊าสเสริมแรง (FRP) หรือวัสดุแข็งแรงทนทานเทียบเท่า

1.1 ถังเกรอะ

ความจุ	6.265	ลูกบาศก์เมตร
รูปทรง	ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	
ความกว้าง	1560	มิลลิเมตร
ความยาว	3930	มิลลิเมตร
ความสูง	1780	มิลลิเมตร
ระยะท้องท่อเข้า	300	มิลลิเมตร
ระยะท้องท่อออก	400	มิลลิเมตร
ขนาดท่อเข้า	100	มิลลิเมตร
ขนาดท่อออก	100	มิลลิเมตร
ขนาดท่อระบายอากาศ	55	มิลลิเมตร

1.2 กรองไร้อากาศ, ถังเติมอากาศ, ถังตกตะกอน,ถังฆ่าเชื้อโรค

ความจุ	10.828	ลูกบาศก์เมตร
รูปทรง	สี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูง	
ความกว้าง	2350	มิลลิเมตร
ความยาว	4000	มิลลิเมตร
ความสูง	2190	มิลลิเมตร
ระยะท้องท่อเข้า	400	มิลลิเมตร
ระยะท้องท่อออก	450	มิลลิเมตร
ขนาดท่อเข้า	100	มิลลิเมตร
ขนาดท่อออก	100	มิลลิเมตร
ขนาดท่อระบายอากาศ	55	มิลลิเมตร

- แผงกั้นภายใน

ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กล๊าสเสริมแรงหรือวัสดุที่มีความแข็งแรงเทียบเท่า

- ท่อ

เป็นวัสดุโพลีไวนิลคลอไรด์ คลาส 8.5

-ฝาถังชนิดไม่เป็นสนิม

ผลิตจาก ABS ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 มิลลิเมตร และ 650 มิลลิเมตร

-สื่อชีวภาพ

ในส่วนกรองไร้อากาศ

พื้นที่ผิว	:	105	ตารางเมตร/ลูกบาศก์เมตร
ช่องว่าง	:	95	%
ความถ่วงจำเพาะ	:	0.95	
วัสดุ	:	โพลิเอธิลีน	
ขนาดมาตรฐาน			
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	:	90	มิลลิเมตร
สูง	:	90	มิลลิเมตร

ในส่วนเติมอากาศ

ชนิด	:	CROSS FLOW MEDIA	
พื้นที่ผิว	:	110	ตารางเมตร/ลูกบาศก์เมตร
ช่องว่าง	:	97	%
วัสดุ	:	พีวีซี.ชนิดแข็ง	
ขนาดมาตรฐาน			
กว้าง	:	450	มิลลิเมตร
ยาว	:	1000	มิลลิเมตร
สูง	:	530	มิลลิเมตร

2. อุปกรณ์ไฟฟ้า (ELETRICAL)

เครื่องเป่าอากาศ

ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายออกซิเจนในถังเติมอากาศและหมุนเวียนตะกอนกลับ

รุ่น	:	LAM-200 ของ MEDO หรือเทียบเท่า	
ปริมาตรอากาศ	:	200	ลิตรต่อนาที
กำลัง	:	215	วัตต์
ไฟฟ้า	:	220/1/50	
จำนวน	:	2	ชุด

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.ศุลีรัก เกษตรเกษวิกุล	วิศวกรเครื่องกล
นายสุรเดช ยุ่นคำ	ช่างโครงสร้าง
นายวิชิตชัย กองคำมี	ช่างเขียนแบบ
นายเจริญยุทธ ภูศรี	ช่างไฟฟ้า
นายพงศักดิ์ เสพพร	ช่างสิ่งแวดล้อม
นายพงษ์ชัย อภินันทะนนท์	ช่างสำรวจ
สถาปนิก	
นางสาวประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
น.ส.ศุลีรัก เกษตรเกษวิกุล ส-สถ.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายกฤตณ พิสิษฐ์กิจศิริ ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา คุนคำ ภย53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายรชต์ ปัญญาพรวิทยา สน.4939	
นักบริหารงาน/นายช่างศิลป์	
นางจรีรัตน์ งามสองใส	
หัวหน้างานนักบริหารงานทั่วไป	
นายอดิศักดิ์ สายแสง จ-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิญญา ภูศรี ภฟท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟท.15236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลันทสิงห์ ภก25856	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ใกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเปรียว สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเทวี ดนมุติธรรม วธ1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรชัย ศิริสัทธิลอยากร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบรายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

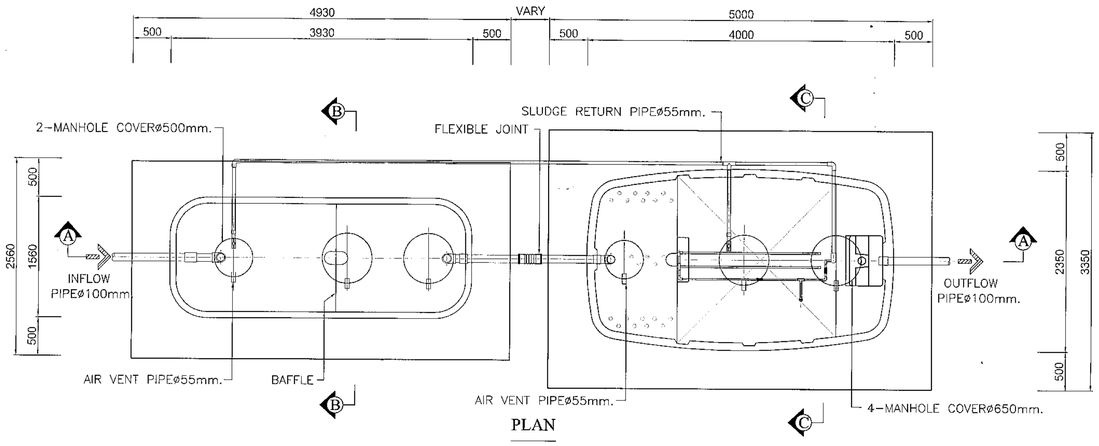
แบบแสดงที่ 10946	แผ่นที่ 92 จาก 115
	รูปรวม 103

แก้ไขแบบ

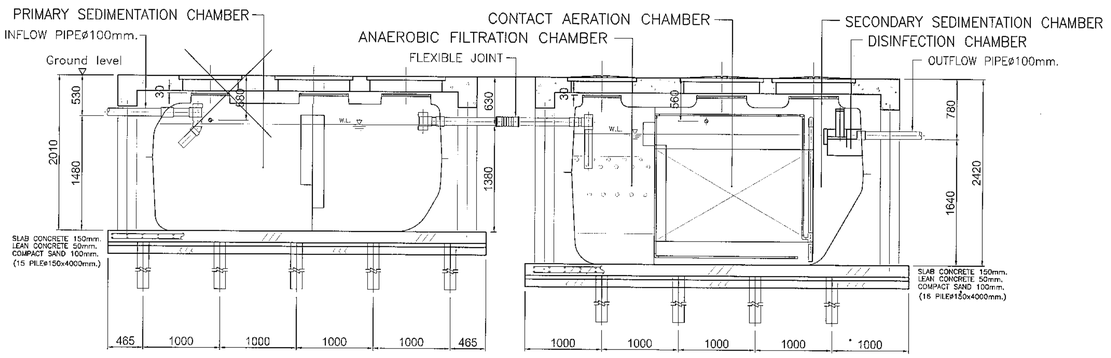
ชื่อแก้ไขดัดโครงวัด	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นแบบที่มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงหรือผลิตซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



PLAN



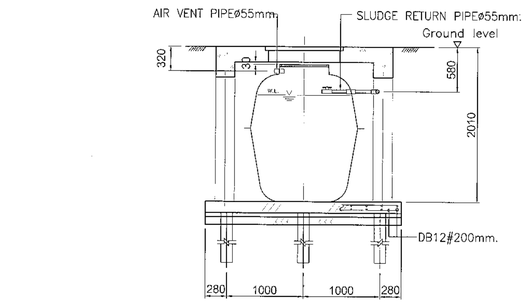
SECTION A-A

SPECIFICATION TABLE			
No.	ITEM		CONTENT
1	CAPACITY		
	1.1	PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER	6.265 m^3
	1.2	ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER	3.557 m^3
	1.3	CONTACT AERATION CHAMBER	6.076 m^3
	1.4	SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER	1.035 m^3
	1.5	DISINFECTION CHAMBER	0.160 m^3
		TOTAL	17.093 m^3
2	MATERIAL		
	2.1	CHAMBER	FRP
	2.2	SEPARATION PLATE , BAFFLE	FRP
	2.3	FILTER , CONTACT MEDIA	PE , PVC
	2.4	DIFFUSER TUBE	PVC
	2.5	MANHOLE COVER	ABS
	2.6	INFLOW , OUTFLOW PIPE	PVC(⌀100mm.)
3	EQUIPMENT		
	3.1	AIR BLOWER	200L/MIN (2UNIT)

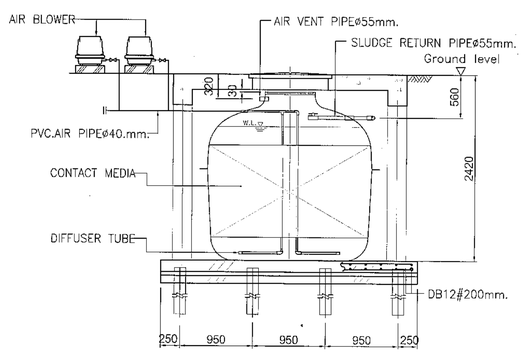
* REMARK : STRUCTURE DESIGN SHOULD BE RECOMMEND BY CIVIL ENGINEERS

ระบบบำบัดน้ำเสีย ปริมาตร 15.00 ลบ.ม./วัน

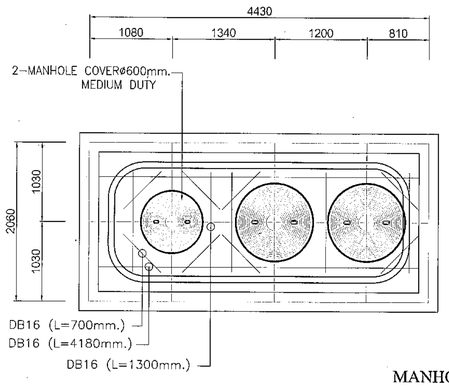
บีโอดี (เข้า) = 250 มก./ลิตร, สารแขวนลอย (เข้า) = 300 มก./ลิตร
บีโอดี (ออก) < 20 มก./ลิตร, สารแขวนลอย (ออก) = 30 มก./ลิตร

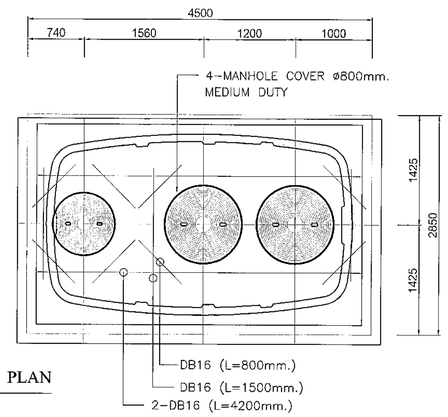


SECTION B-B

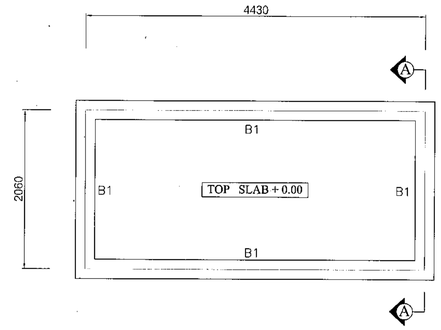


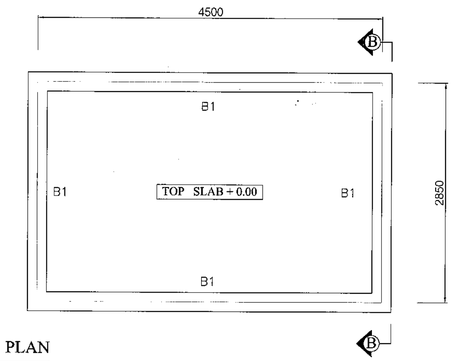
SECTION C-C



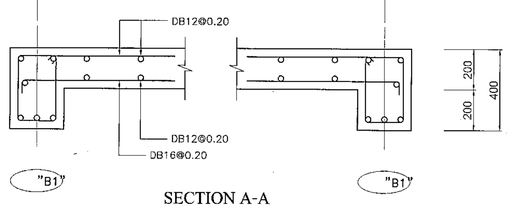


MANHOLE PLAN



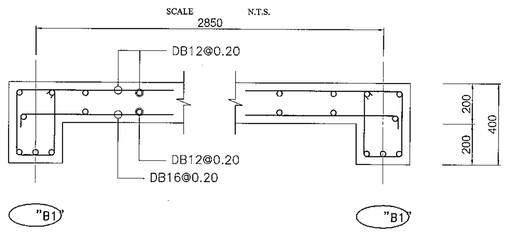


BEAM PLAN



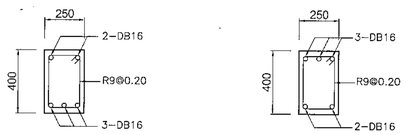
SECTION A-A

SCALE N.T.S.



SECTION B-B

SCALE N.T.S.



MID END

BEAM "B1"

SCALE N.T.S.

DETAIL BEAM & SLAB

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
น.ส.กุลธิรา เทพพลูกรณ์กุล ภ.- สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุวลัย พันธมโภชี ส- สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายธนูชา จุ้นคำ ภท.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญญาพงวิทยา สย.4939
นิเทศนากร/นายช่างศิลป์
นางวิรัชกรณ์ จงมงคงโต
หัวหน้างานนิเทศนากร
นายธีศรกรณ์ สกรแผลง ว- สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายอภิญญา ภูศรี ภพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวงศ์ชาติ ทีนภูเบาะรง สพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเมธชรินทร์ กลั่นกลิกรณ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายเกียรติ สว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมเป็น ธรรมรักษะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจวบ จุ้นโพธิ์ ส- สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลภาสุธีธรรม วิ.1628
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรจน์ กังสดาลอำไพ)
ระยะเวลาดำเนินการ
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป
ปริมาตร 15.00 ลบ.ม (1)

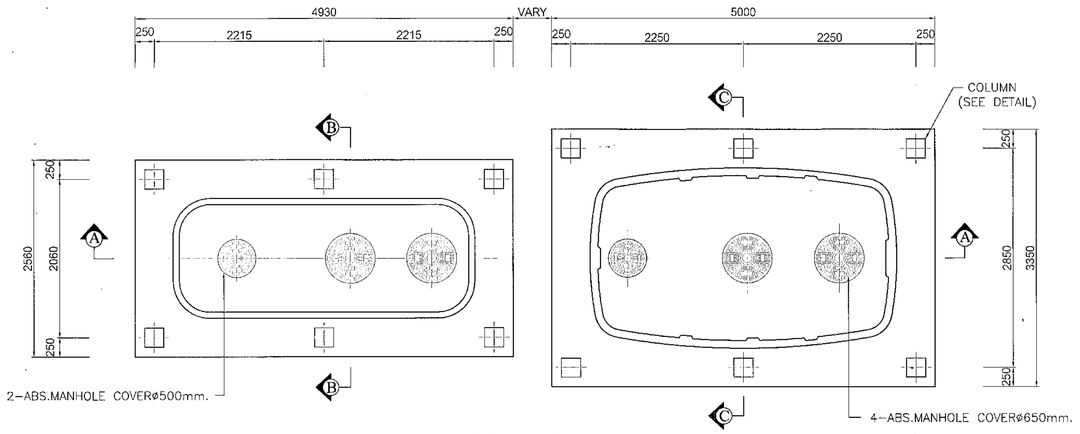
แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่
10946	93
	รวมจำนวน 108

แก้ไขแบบ

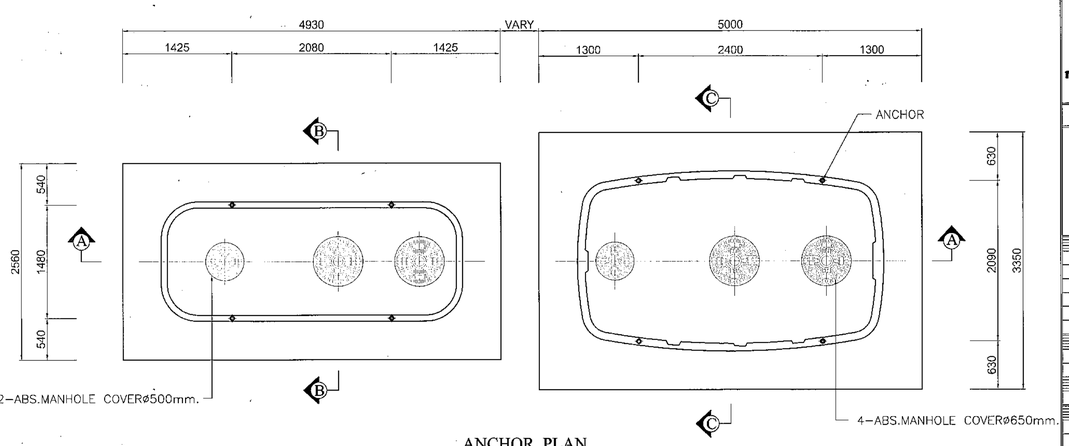
พิมพ์เขียวฉบับโฆษณา — วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นลายลิขสิทธิ์ของกรมอนามัย ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือทำไปใช้งานอื่นๆ

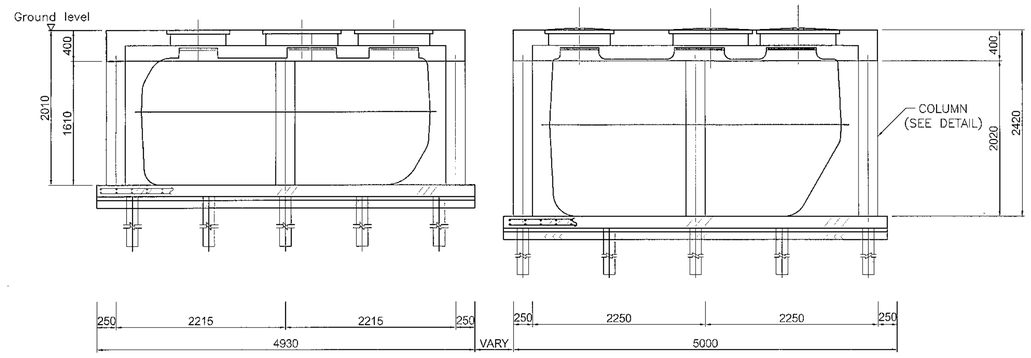
หมายเหตุ



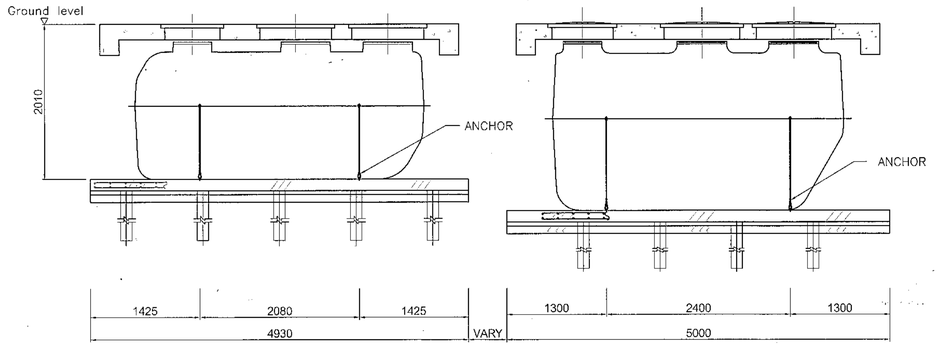
COLUMN PLAN



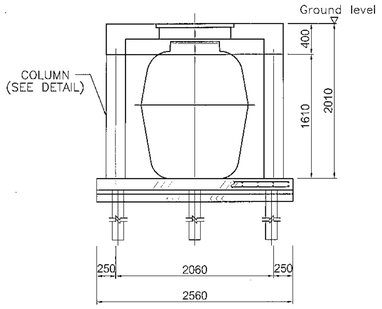
ANCHOR PLAN



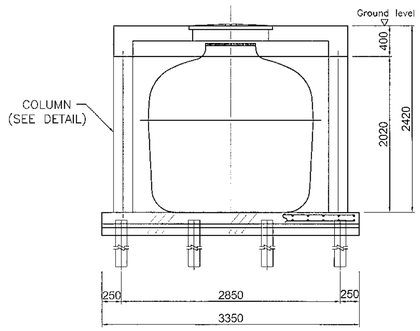
SECTION A-A



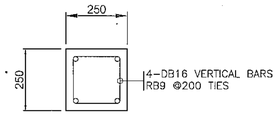
SECTION A-A



SECTION B-B

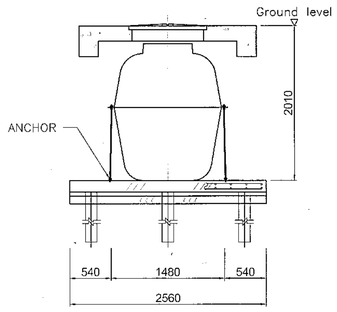


SECTION C-C

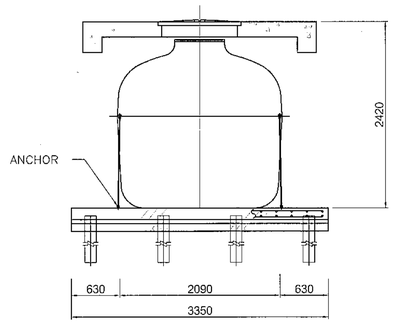


DETAIL COLUMN

SCALE N.T.S.



SECTION B-B



SECTION C-C

DETAIL COLUMN

DETAIL ANCHOR

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.อุสนีย์ เกษฎรณย์กุล	งานสถาปัตยกรรม
นายพนุชา ชุ่มค่ำ	งานโครงสร้าง
นายรัชชานนท์ งามล่องใน	งานเขียนแบบงาน
นายพลกฤษณ์ ภูมิ	งานไฟฟ้า
นายพงศักดิ์ เขตพจ	งานสื่อสารและข้อมูล
นายพรชัยพงศ์ กลิ่นสัมฤทธิ์	งานสุขาภิบาล
สถาปนิก	
นางประจบ สูโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.กฤตทิวา เกาหลุวรณย์กุลภา-	สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุวดล พิลกะภักดิ์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายชนุชา ชุ่มค่ำ	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาการวิทยา	ส.ย.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์	
นางนิรัชกรณ์ งามล่องใส	
หัวหน้างานมัณฑนากร	
นายอัศวรรษฐ์ ล่ามแผลง	๖-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายธนัญญา ภูมิ	ภฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายชลิทธิ์ พันธุ์เกษร	ส.ท.ก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเมวรินท์ กลิ่นสัมฤทธิ์	ภ.ก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายพูวิทย์ ปานิเมาะ	ส.ก.1116
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปภิดา ล่ามแผลง	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมวัตนะศิริ	ส.ส.1164
ประธานโครงการ	
นางประจบ สูโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเดชา จตุสิธรรม	วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายธรรศิช กิรกิติ์ดอยการ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบขยายแบบ

แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป
ปริมาตร 15.00 ลบ.ม (2)

แบบมาตรฐานที่ 10946	แผ่นที่ 94 จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแบบสิ่งก่อสร้างนี้	วันที่ กันยายน 2558

แบบดังกล่าวนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

ข้อกำหนดทางเทคนิคของระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสาร NOVEC 1230
(SPECIFICATION FOR NOVEC FIRE SUPPRESSION SYSTEM)

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสาร NOVEC 1230 เพื่อให้สามารถป้องกันเพลิงไหม้ในพื้นที่เสี่ยงภัยที่ไม่สามารถใช้ระบบดับเพลิงด้วยน้ำได้ ให้เป็นไปตามแบบ และรายละเอียดในข้อกำหนดนี้ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตรงความมุ่งหมายของผู้ว่าจ้างอย่างเรียบร้อยโดยถือปฏิบัติตามหลักวิศวกรรมที่ดีในการปฏิบัติงาน ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียด ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้มีข้อขัดแย้งกันแบบ หรือแตกต่างไปจากแบบให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ว่าจ้างทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็นที่ชัดเจน และให้ถือการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

1.2 ถังบรรจุสารดับเพลิง NOVEC 1230 จะต้องได้รับการบรรจุสาร NOVEC 1230 มาจากโรงงานที่ได้การรับรอง UL-Certified Filling Station โดยผู้รับจ้างจะต้องแสดงเอกสารเกี่ยวกับการนำเข้า เช่น Invoice (Price Delete) , Packing List , Bill of Landing , Air way Bill เป็นต้น มาเพื่อประกอบการพิจารณา

2. ประเภทของระบบ

2.1 ระบบ NOVEC1230 เป็นแบบ Automatic Fire Extinguishing System เป็นระบบ Fixed Pipe Total Flooding Fire Extinguishing System โดยกำหนดให้ใช้ความเข้มข้นในการออกแบบ ไม่น้อยกว่า 4.5% และไม่เกิน 10 % ที่อุณหภูมิ 20C ถึง 23C สำหรับห้องปรับอากาศ หรือที่อุณหภูมิ 30C ถึง 33C สำหรับห้องไม่ปรับอากาศต่อปริมาณห้อง ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนด NFPA 2001 เวลาในการฉีดก๊าซหมดถังไม่เกิน 10 วินาที

2.2 อุปกรณ์อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย Gas Cylinders, Automatic Smoke Detectors, Manual Station, Discharge Nozzle, Warning Bell & Horn, Warning Lamps, Control Panel และอุปกรณ์เกี่ยวข้องในระบบ ซึ่งจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อน และอยู่ในสภาพดี

3. มาตรฐานข้อกำหนด

3.มาตรฐานการติดตั้งและออกแบบระบบต้องเป็นไปตาม NFPA 2001(Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems)

3.2 อุปกรณ์ระบบ NOVEC1230 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน UL(Underwriters Laboratories)และ/หรือ FM(Factory Mutual)

3.3 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ในระบบ เช่น ถังบรรจุ, อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้, อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือน, แผงควบคุมระบบ และอื่นๆ ต้องได้รับการทดลอง และรับรองคุณภาพจากสถาบัน UL(Underwriters Laboratories) และ /หรือ FM(Factory Mutual)

4. การทำงานของระบบ

ระบบ NOVEC1230 ในลักษณะการฉีดก๊าซกระจายควบคุมห้องนั้น สามารถทำได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual ดังนี้

4.1 แบบ Automatic

ใช้ Photoelectric Smoke Detector ติดตั้งแบบ Cross Zone โดยการติดตั้ง Smoke Detector จำนวน 2 โซน ให้ตำแหน่งสลับกันเพื่อควบคุมพื้นที่ห้องเดียวกัน และเมื่อ Smoke Detector จากโซนหนึ่งโซนใด รับสัญญาณเพลิงไหม้ได้จะปรากฏเสียงกระดิ่งดัง ต่อมาเมื่อ Smoke Detector ในอีกโซนหนึ่งที่เหลือรับสัญญาณได้จะปรากฏเสียง Horn ดังขึ้นเป็นจังหวะ (Pulsed) พร้อมระบบปรับอากาศหยุดทำงาน สุดหน่วงเวลาการฉีดก๊าซ ซึ่งสามารถปรับค่าได้จาก 0-60 วินาที จะเริ่มทำงานเมื่อครบเวลาที่ตั้งชุดกลไกจะสั่งให้วาล์วควบคุมที่หัวถังทำงาน เพื่อปล่อยก๊าซออกมาดับเพลิง ในระหว่างที่วงจรสั้งเวลายังไม่ครบเวลาที่ตั้งไว้ สามารถหยุดเวลาออกไปได้โดยการกดปุ่ม Abort Switch และเมื่อปล่อยมือออกเวลาจะเริ่มนับใหม่ หรือตามที่โปรแกรมไว้ที่ตู้ควบคุม จนครบศูนย์ ก๊าซจะฉีดดับเพลิง

4.2 แบบ Manual

โดยการดึง Manual Pull Station จะปรากฏเสียง Horn ไฟกระพริบทำงาน ระบบปรับอากาศหยุดทำงาน ก๊าซจะถูกฉีดออกมาดับเพลิงทันที อีกวิธีหนึ่งของการฉีดก๊าซแบบ Manual โดยการดึงสลักลูกไกที่อยู่ในชุด Control Head ซึ่งติดตั้งบนหัวถังจะทำให้ก๊าซถูกฉีดทันที Limit Switch ทำงานแล้ว จะส่งสัญญาณเข้าเครื่องทำให้ Horn ไฟกระพริบทำงาน และระบบปรับอากาศหยุดทำงานในทันที

5. ข้อกำหนดอุปกรณ์

อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ NOVEC 1230 ต้องมีรายละเอียดตามข้อกำหนดต่อไปนี้

5.1 Gas Cylinder

- ตัวถังทำด้วยAlloy steel ที่มีความทนทานสูงต้องเป็นแบบ Seamless (ไม่มีตะเข็บ) ซึ่งมีขนาดดังนี้ 22L,40L,80L,100L,140L,180L ต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน Transportable Pressure Equipment Directive (TPED)และ Department of Transportation (D.O.T)และ มาตรฐาน NFPA 2001
- ปริมาณสาร NOVEC 1230 ต้องบรรจุอยู่ในถังโดยมีการอัดก๊าซไนโตรเจนด้วยแรงดัน 725 PSI (50bar) ที่อุณหภูมิ 70'F (องศาฟาเรนไฮต์)
- Valve ที่หัวถังทำด้วยทองเหลืองป้องกันการรั่วซึมได้ดี
- ระบบควบคุมการทำงานที่ Valve จะมี Valve Control ควบคุมการ Discharge ของก๊าซซึ่งสามารถจะ Discharge ก๊าซได้ทั้งแบบ Electric และ Manual
- ที่ถังจะต้องมี Pressure Gauge เพื่อวัดแรงดันในถังบรรจุก๊าซ และสามารถส่งสัญญาณไปที่ตู้ควบคุมได้ ในกรณีที่ก๊าซในถังรั่ว หรือมีแรงดันในถังลดลงต่ำกว่า 10 %
- ในกรณีที่ในพื้นที่นั้นต้องใช้หลายถัง แต่ละถังต้องวางอยู่ในพื้นที่เดียวกันและต้องเชื่อมด้วย Pilot activation hoses ทุกถังต้องสามารถสั่งงานได้จาก Manual release ได้ในระหว่างที่เกิดเหตุฉุกเฉินในกรณีที่ระบบไฟฟ้าใช้งานไม่ได้
- ในกรณีที่มีหลายถังเชื่อมต่อกันด้วย Pilot hose นั้นต้องมี Safety device ติดในระบบด้วยเพื่อป้องกันการฉีดโดยที่ไม่ตั้งใจจาก Pressure ที่เกิดจากการรั่วในระบบ
- Pressure Gauges ที่ติดตั้งบนถัง NOVEC1230 ต้องสามารถถอดเปลี่ยนที่หน้างานได้ในกรณีที่ชำรุดโดยที่ ถังไม่มี Pressure loss หรือ สารรั่วออกจากถัง

5.2 Discharge Nozzle

- ทำด้วยทองเหลือง
- ให้เลือกใช้ขนาดและขนาดรูเจาะโดยการคำนวณจากผู้ผลิตที่เหมาะสมกับการใช้ง น

5.3 Photoelectric Smoke Detector

- ครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่ต่ำกว่า 80 ตารางเมตร- ในลักษณะแผ่นฟ้าที่ติดตั้งเรียบที่ความเร็วลมไม่เกิน 3,000 ฟุตต่อนาที
- ใช้กับแรงดัน 24 VDC. กระแสใช้งานในสภาวะปกติ 120 MicroAmp.

5.4 Flashing Lamp & Horn

- มีสัญญาณเสียงแบบ Horn และไฟกระพริบในตัวเดียวกัน
- ใช้กับแรงดัน 24 VDC.
- ความดังเสียง Horn ไม่น้อยกว่า 75 dBA ที่ 10 ฟุต
- ความสว่างของไฟกระพริบไม่น้อยกว่า 55 Candela

5.5 Alarm Bell

- เป็นแบบ Vibrating ชนิด Polarized ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6"
- ใช้กับแรงดัน 24 VDC.
- ความดังไม่น้อยกว่า 75 dBA ที่ 10 ฟุต

5.6 Abort Station

- ใช้สำหรับกดเพื่อหยุดเวลาและเมื่อปล่อยมือเวลาจะเริ่มนับใหม่หรือตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ที่ตู้ควบคุม
- เป็นแบบ Momentary Contact "Deadman" Switch

5.7 Control Panel

- ควบคุมการทำงาน Smoke Detector แบบ Cross Zone
- สามารถต่อ Smoke Detector ได้ทั้งแบบ Class A หรือ Class B
- มีวงจรหน่วงเวลาการฉีดก๊าซ สามารถปรับได้จาก 0-60 วินาที
- มี Battery สำรองชนิด Sealed Lead ซึ่งสามารถจ่ายกระแสได้อย่างน้อย 24 ชม.
- มีสวิตช์ควบคุมการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้

SYSTEM RES	เพื่อปรับสภาพเครื่องให้เข้าสู่สภาพปกติหลังเกิดเหตุ
ALARM SILENC	เพื่อหยุดเสียงสัญญาณ
ACKNOWLED	เพื่อหยุดเสียงการเกิดเหตุซ้ำต้อง
DRI	เพื่อทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเหตุว่าปกติ

6.การติดตั้ง

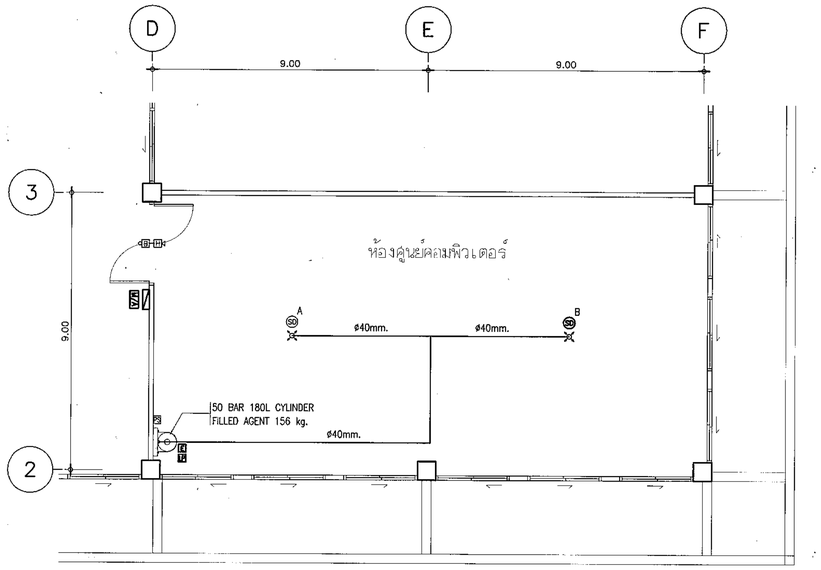
- ใช้ท่อเหล็กดำไม่มีตะเข็บ Schedule 40 ทาสีกันสนิม และทาสีแดงทับด้านนอก
- ให้ใช้ Standard Fitting ในการประกอบท่อ
- สายไฟฟ้า ให้ใช้เป็นรหัสชนิด FRC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 Sq.mm. สำหรับ Zone Detector และ 2.5 Sq.mm. สำหรับ Bell, Horn เดินร้อยในท่อ EMT ขนาดเป็นตามมาตรฐาน ว.ส.ท. หรือ NFPA

7.การรับประกันคุณภาพ

ต้องรับประกันคุณภาพหลังค้า มีกำหนด 1 ปี นับจากวันตรวจรับมอบงานและในระหว่างรับประกันต้องมีบริการตรวจเช็คทุก 6 เดือน หรือ ปีละ 2 ครั้ง ทั้งนี้ไม่รวมการเรียกฉุกเฉินซึ่งจะต้องมาบริการภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้ง หากมีอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายที่เกิดจากการใช้งานตามปกติในช่วงเวลารับประกันทางผู้รับเหมาต้องเปลี่ยนและ/หรือซ่อมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

8.รายชื่อผลิตภัณฑ์สินค้าที่ยอมรับให้ใช้ได้ในโครงการ (Approved Vendor List)

- ROTAREX FIRETEC
- VIKING
- MINIMAX
- NOTIFIER
- SYSTEM SENSOR



NOVEC 1230 FIRE SUPPRESSION SYSTEM 3rd FLOOR PLAN

NOVEC 1230 AGENT QUANTITY TABLE

NO.	ROOM	AREA (m^2)	HEIGHT (m)	VOLUME (m^3)	AGENT (kg)	NOVEC 1230 CYLINDER (CYL.)
1	ห้องคุมย์คอมพิวเตอร์	72.90	3.00	218.71	156	50 BAR 180L X 1

REMARK : THE DISCHARGE PIPE SHOWN ON THIS DRAWING ARE THE PRELIMINARY INFORMATION ONLY AND SHALL BE VERIFIED BY HYDRAULIC FLOW CALCULATION PROGRAM.

NOVEC 1230 FIRE SUPPRESSION SYSTEM SYMBOLS

SYMBOLS	DESCRIPTIONS
	RELEASE CONTROL PANEL W/BATTERY BACKUP
SD A	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR ZONE A
SD B	PHOTOELECTRIC SMOKE DETECTOR ZONE B
M/A	MANUAL RELEASE STATION W/ ABORT SWITCH
B	ALARM BELL
H	HORN/STROBE LIGHT
PS	PRESSURE SWITCH
E	ELECTRICAL RELEASE DEVICE
LP	LOW PRESSURE SWITCH
Ω	END OF LINE RESISTOR
	360° DISCHARGE NOZZLE
	50 BAR NOVEC 1230 CYLINDER
	ELBOW 90° FITTING
	ELBOW LOOKING UP
	ELBOW LOOKING DOWN
	TEE FITTING
	REMOVABLE CAP END FITTING
	DISCHARGE PIPING

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ	
นส.ภูสิรา เทพภูผาสุข	วุฒิสถาปนิก
นายกฤษฎา ภูผา	วุฒิสถาปนิก
นางวิรินทร์ ชมพล้วน	วุฒิสถาปนิก
นายณัฐพล ภูศรี	วุฒิสถาปนิก
นายพงษ์พิทย์ เทศดา	วุฒิสถาปนิก
นายเอกชัย ศรีสังวาลย์	วุฒิสถาปนิก
ผู้ตรวจสอบ	
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157
นส.ภูสิรา เทพภูผาสุข	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูมิพล วัฒนรัตน์	ส-สถ.1309
วิศวกรไฟฟ้า	
นายณัฐวุฒิ ภูผา	วย.53499
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายสำเริง บัญญาพรรัตน์	วย.4939
ผู้ตรวจการ/นายช่างศิลป์	
นางวิมลิกา งามผล	
หัวหน้างานวิศวกรรม	
นายอิทธิเชษฐ์ ล้ายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐวุฒิ ภูศรี	ภพก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายสวิทย์ ทับภูเกตุ	ชพก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายมงคชัย กลิ่นศิริกุล	ภก.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายณัชชัย โกลันทร์	ชก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเกรียว ลวางศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ อรรฆวัลยะศิริ	สส.184
ประธานกรรมการ	
นางประจบ สุโขธี	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลิศ ลาภสุวัธนรรม	วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายแพทย์สุข ก่อวัฒนากร)	
ของอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงสาธารณสุข	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

ลักษณะแบบ

แบบระบบดับเพลิงสารสะอาด
ห้องคุมย์คอมพิวเตอร์ (1)

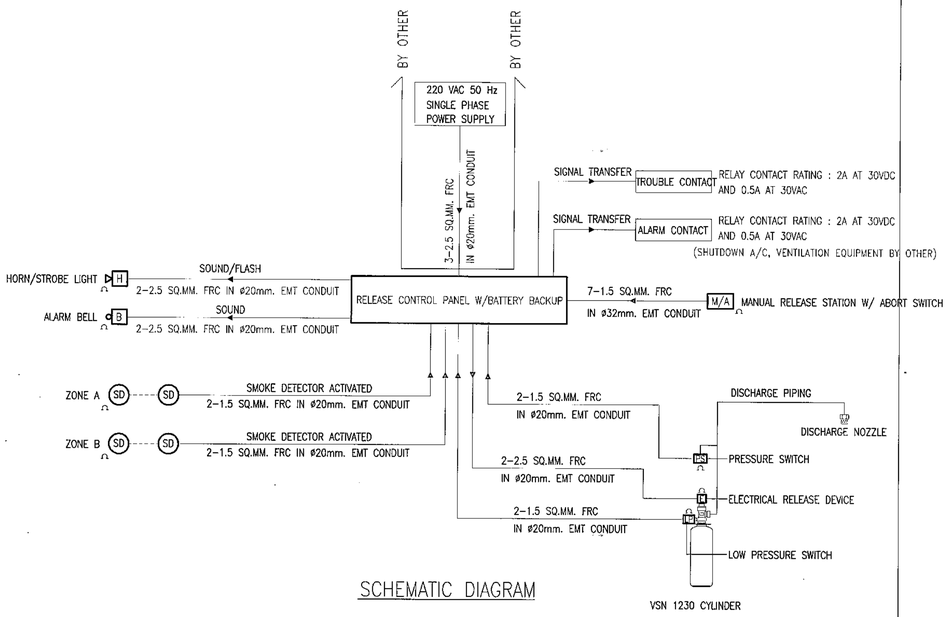
แบบแผนที่	แผ่นที่ 95
10946	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

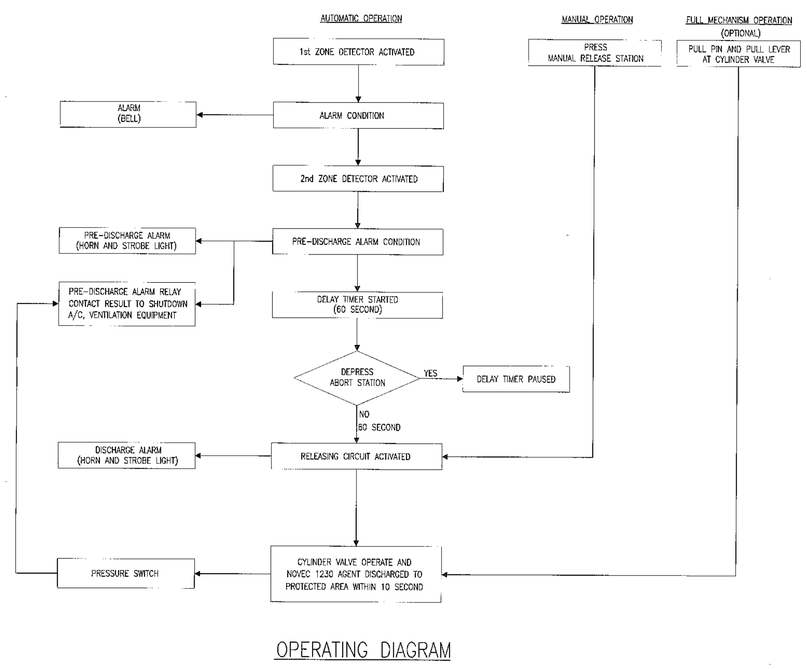
ชื่อผู้ยื่นขึ้นไฟวิวัฒ	วันที่ กันยายน 2558

แบบต้องรับชื่อเจ้าของได้มีสิทธิ์ขอและอาจปฏิบัติตามข้อกำหนดทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน

หมายเหตุ

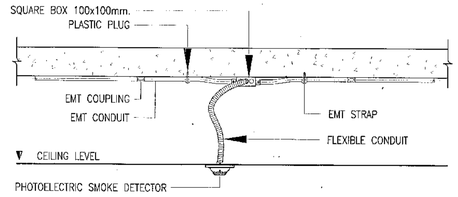


SCHEMATIC DIAGRAM

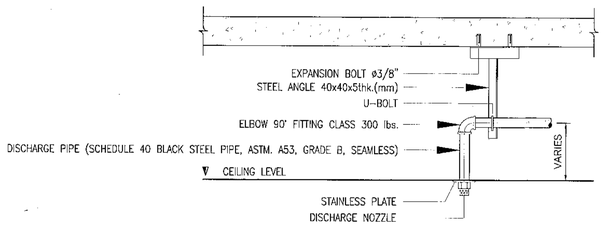


OPERATING DIAGRAM

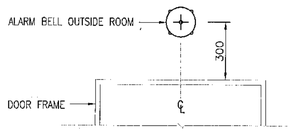
SCHEMATIC & OPERATING DIAGRAM FOR NOVEC 1230 FIRE SUPPRESSION SYSTEM

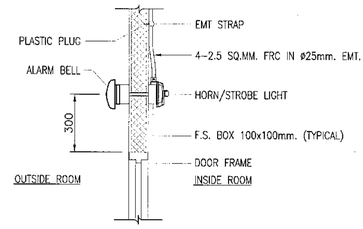


SMOKE DETECTOR INSTALLATION DETAIL

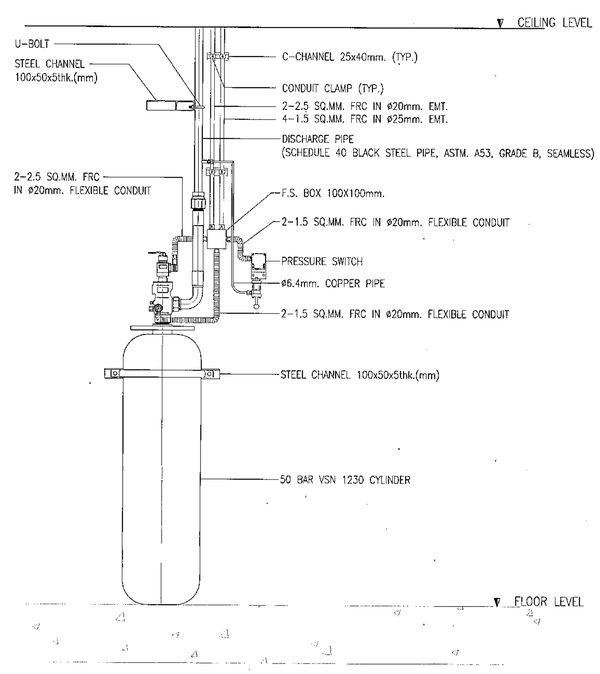


DISCHARGE NOZZLE INSTALLATION DETAIL

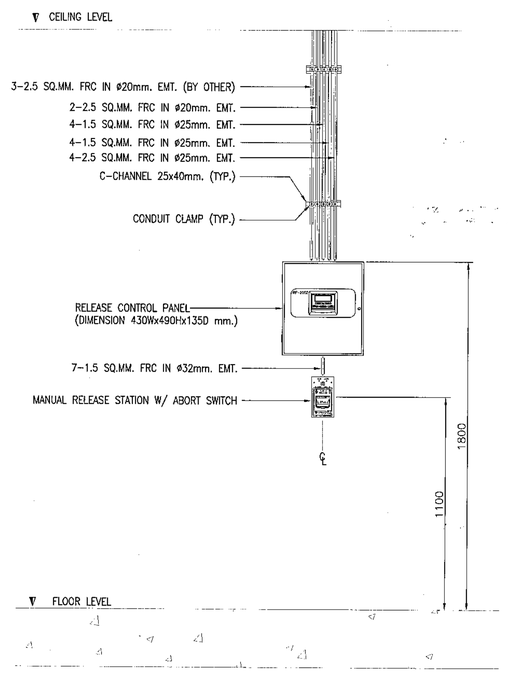




ALARM BELL, HORN/STROBE LIGHT INSTALLATION DETAIL



NOVEC 1230 CYLINDER INSTALLATION DETAIL



RELEASE CONTROL PANEL INSTALLATION DETAIL

INSTALLATION DETAILS FOR NOVEC 1230 FIRE SUPPRESSION SYSTEM

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.สุดารัตน์ เกษมณีพันธุ์	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายสุรเดช ภูผา	วิศวกรโยธาชำนาญการ
นายวิชิตชัย วรมโนรัตน์	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
นายเกียรติ ภูผา	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎ์ชัย เทพรา	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ
นายเจษฎ์ชัย กลิ่นหอมจิตร	วิศวกรเครื่องกล
อธิบดี	
นายประจบ สุโสภี	ส.พ.30.1157
น.ส.ภูสิริรา เกษมุกรณ์ภูล	ภ.พ.30.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญชล วัฒนชัชชัย	ส.พ.30.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา ภูผา	สย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำเรือ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
ม้อพาภาก/นายช่างหิน	
นายวิรัชกรณ์ งามละไล่	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสิทธิเดช ลายแดง	ว-สพ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิญญา ภูผา	สพท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ พันธุเกษร	สพท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นหอมจิตร	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายเจียว ล่ำวาศรี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายพนิต ธรรพรัตนะศิริ	ส.6.164
ประธานโครงการ	
นายประจบ สุโสภี	ส.พ.30.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเกรี ลายสุจิธรรม	วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายทรงชัย ทีวสิทธิ์อนากร)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบมาตรฐาน

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แบบระบบดับเพลิงสารสะอาด
ห้องคู่มือคอมพิวเตอร์ (2)

แบบมาตรฐานที่	แผ่นที่ 96
10946	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อผู้เสนอโครงการ	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ เป็นกรรมสิทธิ์ของกรมอนามัย ห้ามนำไปดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ

SYMBOLS	DESCRIPTION
CDU	เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ ชนิดเป่าออกข้าง
ACU	เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ ชนิดเป่าขึ้นบน
FCU	เครื่องเป่าลมเย็นติดผนัง
FCU	เครื่องเป่าลมเย็นแขวนใต้ฝ้า
FCU	เครื่องเป่าลมเย็นชนิดฝังฝ้าเพดาน (Cassette Type)
AHU	เครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่ ชนิดซ่อนในฝ้าเพดาน ต่อท่อส่งลม
AHU	เครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่ ชนิดตั้งพื้น ต่อท่อส่งลม
AIR CLEANER 500 CFM	เครื่องฟอกอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน CAPACITY 500 CFM
AIR CLEANER 1000 CFM	เครื่องฟอกอากาศชนิดฝังฝ้าเพดาน CAPACITY 1000 CFM
	แนวท่อน้ำยา
14"x 10"	ท่อลม กว้าง x หนา
500 CFM	หน้ากากจ่ายลมเย็น
RAG	หน้ากากลมกลับ
TS	ROOM THERMOSTAT W/ON-OFF SWITCH & FAN SPEED
T	เครื่องควบคุมอุณหภูมิห้อง (ROOM THERMOSTAT)
R	รีโมทคอนโทรลสำหรับเครื่องฟอกอากาศ
	LOCAL SAFETY SWITCH
SM	สวิทช์ปิด-เปิดและปรับความเร็วของเครื่องฟอกอาคาร
SP	สวิทย์พัดลมระบายอากาศ

EXHAUST & INTAKE FAN SCHEDULE	
EF-C	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER ชนิด PROPELLER TYPE Ø 6"
EF-C	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER ชนิด PROPELLER TYPE Ø 6"
EX-1	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 80 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
EX-2	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 120 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
EX-3	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 180 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
EX-4	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 240 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 6"
VH-2	พัดลมระบายอากาศแบบ AXIAL FLOW CFM.

สารบัญงานระบบปรับอากาศและก๊าซทางการแพทย์

ME-01/11	สารบัญระบบปรับอากาศและระบบก๊าซทางการแพทย์
ME-02/11	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1
ME-03/11	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2
ME-04/11	แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 3
ME-05/11	แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 1
ME-06/11	แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 2
ME-07/11	การติดตั้งงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 1
ME-08/11	การติดตั้งงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 2
ME-09/11	การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 1
ME-10/11	การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 2
ME-11/11	การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 3

เอกสารประกอบแบบงานระบบปรับอากาศและระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

รายละเอียดการติดตั้งงานระบบปรับอากาศ ให้ใช้เอกสารประกอบแบบดังนี้

1. รายละเอียดข้อกำหนดระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน(SPLIT TYPE) เอกสารเลขที่ ก.150 /ก.ย. /53
   ของงานวิศวกรรมเครื่องกล กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
2. ระบบไฟฟ้าสำหรับงานระบบเครื่องปรับอากาศทั้งหมดดูรายละเอียดจากแบบงานระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างงานระบบปรับอากาศ
   เดินสายไฟฟ้าจากบล็อกของงานระบบไฟฟ้าไปยังเครื่องปรับอากาศ
3. รายละเอียดข้อกำหนดระบบก๊าซทางแพทย์ เอกสารเลขที่ ก.149 /ก.ย. /53
   ของงานวิศวกรรมเครื่องกล กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
   รายละเอียดตามรูปแบบกำหนด
4. รายละเอียดข้อกำหนดระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง เอกสารเลขที่ ก.153 /ก.ย. /53
   ของงานวิศวกรรมเครื่องกล กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
   ระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง น้ำหนักบรรทุก 1000 กิโลกรัม ขึ้น-ลง แนวดิ่ง 3 ชั้น 3 ประตู
   ความเร็ว 60 เมตรต่อนาที ระบบทำงานแบบ SEMPLEX TYPE พร้อมอุปกรณ์สำหรับผู้พิการ
5. ระบบลิฟต์เตียงคนไข้ และระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ รับไหลดจากไฟฟ้าสำรองของอาคาร(ถ้ามี)

WIRING

50-60 A.,3P3 x 16 sqmm., 1 x 10 sqmm. N., 1 x 6 sqmm. G, THW IN ø 1" EMT.

80 A.,3P 3 x 35 sqmm., 1 x 10 sqmm. N., 1 x 6 sqmm. G, THW IN ø 1.1/2" EMT.

100 A.,3P 3 x 50 sqmm., 1 x 16 sqmm. N., 1 x 10 sqmm. G, THW IN ø 2" EMT.

A/C 12,000-20,000 BTU/H., 15 A.,1P,2 x 2.5 sqmm., 1 x 1.5 sqmm. G, THW IN ø 1/2" EMT.

A/C 22,000-30,000 BTU/H., 20 A.,1P,2 x 4 sqmm., 1 x 2.5 sqmm. G, THW IN ø 3/4" EMT.

A/C 31,000-36,000 BTU/H., 30 A.,1P,2 x 6 sqmm., 1 x 2.5 sqmm. G, THW IN ø 3/4" EMT.

-ผู้รับจ้างติดตั้งท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ ทั้งหมด โดยทำ Shop Drawing
แสดงแนวท่อ,ขนาด,จุดระบายน้ำทิ้ง มาให้พิจารณาก่อนติดตั้ง

-ให้มีการทดลอบ Commissioning ระบบทั้งหมด เมื่อติดตั้งระบบทั้งหมดแล้วเสร็จ
จนใช้งานได้สมบูรณ์ แล้วทำเป็นรายงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

-ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตู้ LOAD CENTER สำหรับระบบปรับอากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า
24 Ckt และเมน CIRCUIT BREAKER ขนาด 100AT/125AF/3P ชั้นละ1ตู้ ในห้องไฟฟ้าแต่ละชั้นของอาคาร

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.ศุจิรา เทพฤทธิ์พล	งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นายวิรัชชา งามอ่อนใจ	งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายณัฐชา ศุภรี	งานไฟฟ้า
นายพงษ์พัฒ เทพกร	งานสื่อและมัลติมีเดีย
นายเกษียร์ กลิ่นจันทร์	งานเครื่องกล
ลักษณ์	
นางประจบ สุโพธิ์ ส.ถ.30.1157	
น.ส.ภูสิริรา เทพฤกษพล ภ.ถ.30.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนกิตติ์ ส.ถ.30.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณัฐชา อุ่นคำ ว.ย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเริง ปัญญาพรวิทยา ส.ย.4939	
นักพานาการ/นายช่างเดียน์	
นางวิธีนีพณ งามอ่อนใจ	
หัวหน้างานนักพานาการ	
นายสิริเชษฐ์ ล้ายแผลง ว-ส.น.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐชา ศุภรี ภ.ผ.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุเกษร ส.ผ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเจษฎ์นันท์ กลิ่นจันทร์ ภ.ก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกลิ่นทร์ ส.ก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายบัวดา ล่วาสรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมชัยนครี ส.ส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจบ สุโพธิ์ ส.ถ.30.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี สงขสุธีธรรม ว.ย.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายอรรถชัย ภิรัศพิลกฤกร์) รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

สารบัญระบบปรับอากาศและระบบก๊าซทางการแพทย์

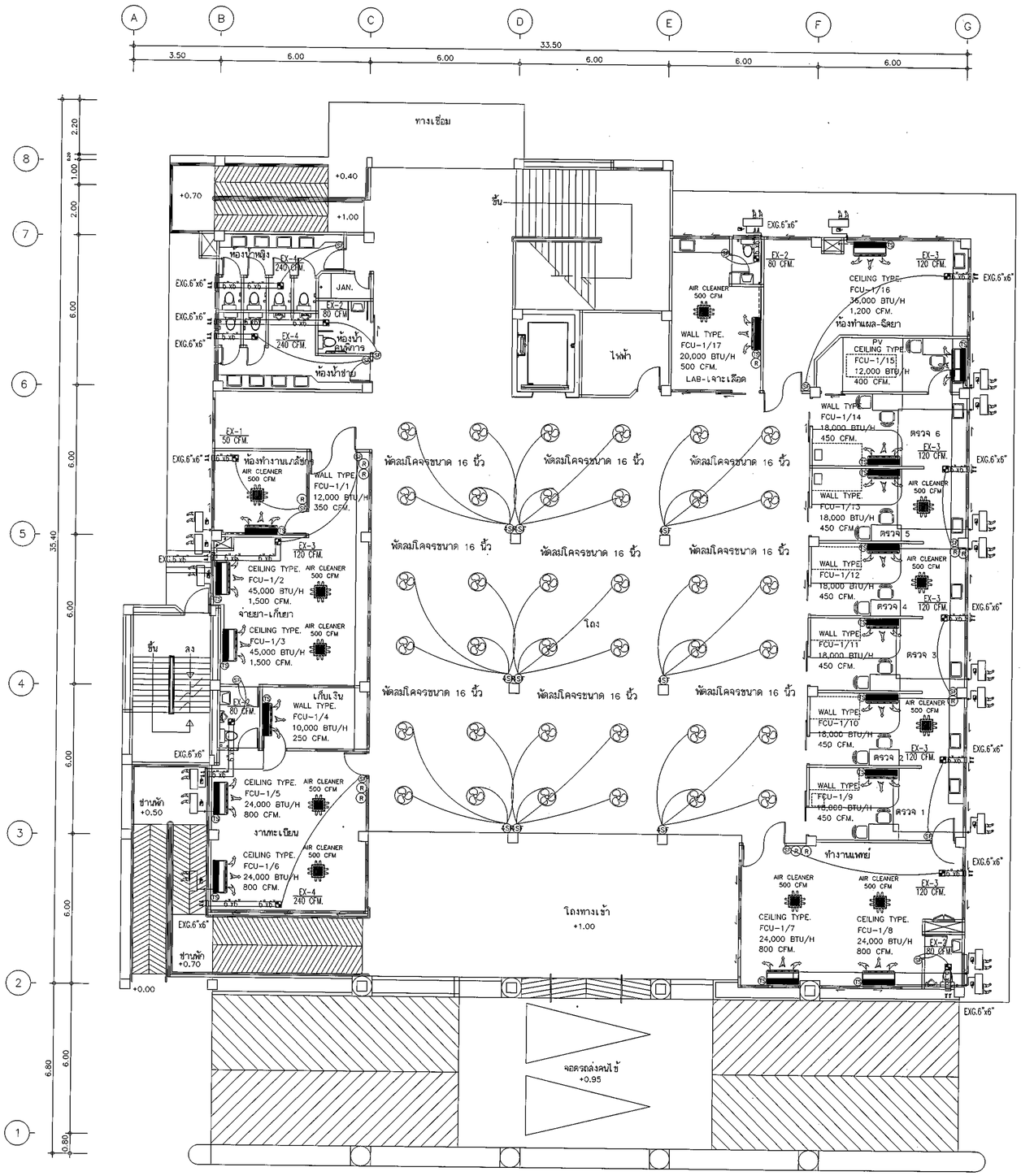
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	ME-01/11
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ขั้นพื้นอีเล็กทรอนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกรมฯ ห้ามนำไปใช้ดัดแปลงหรือใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียบแบบ
น.ส.ภูศิรา เทพฤกษ์กุล — วิศวกรโยธา
นายภูชา อุ่นคำ — วิศวกรโยธา
นายวีรัชกร งามแจ่มใส — วิศวกรเครื่องกล
นายณัฐยา ภูศรี — วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎา เทพร่ — วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายเวชภัณฑ์ กลิ่นจักรแก้ว — วิศวกรเครื่องกล

สถาปนิก
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.ภูศิรา เทพฤกษ์กุล ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายมูลล ฟักมณี ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุ่นคำ วย.53469
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชำนาญ ปัญญาศรีวิทยา สย.4939
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์
นางวิชิรกรณ์ งามแจ่มใส
หัวหน้างานนักผังเมือง
นายนัครินทร์ ลายแผลง ว-สผ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายณัฐยา ภูศรี ภฟก.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทย์ พันธุ์เกษร สฟก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชภัณฑ์ กลิ่นจักรแก้ว ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกลันทก์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายกิตา ลวางศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายณภัก ธรรมจักษะศิริ สส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเลรี ลบยุติธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธเนศ ภักดีโสดสกาว)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 1

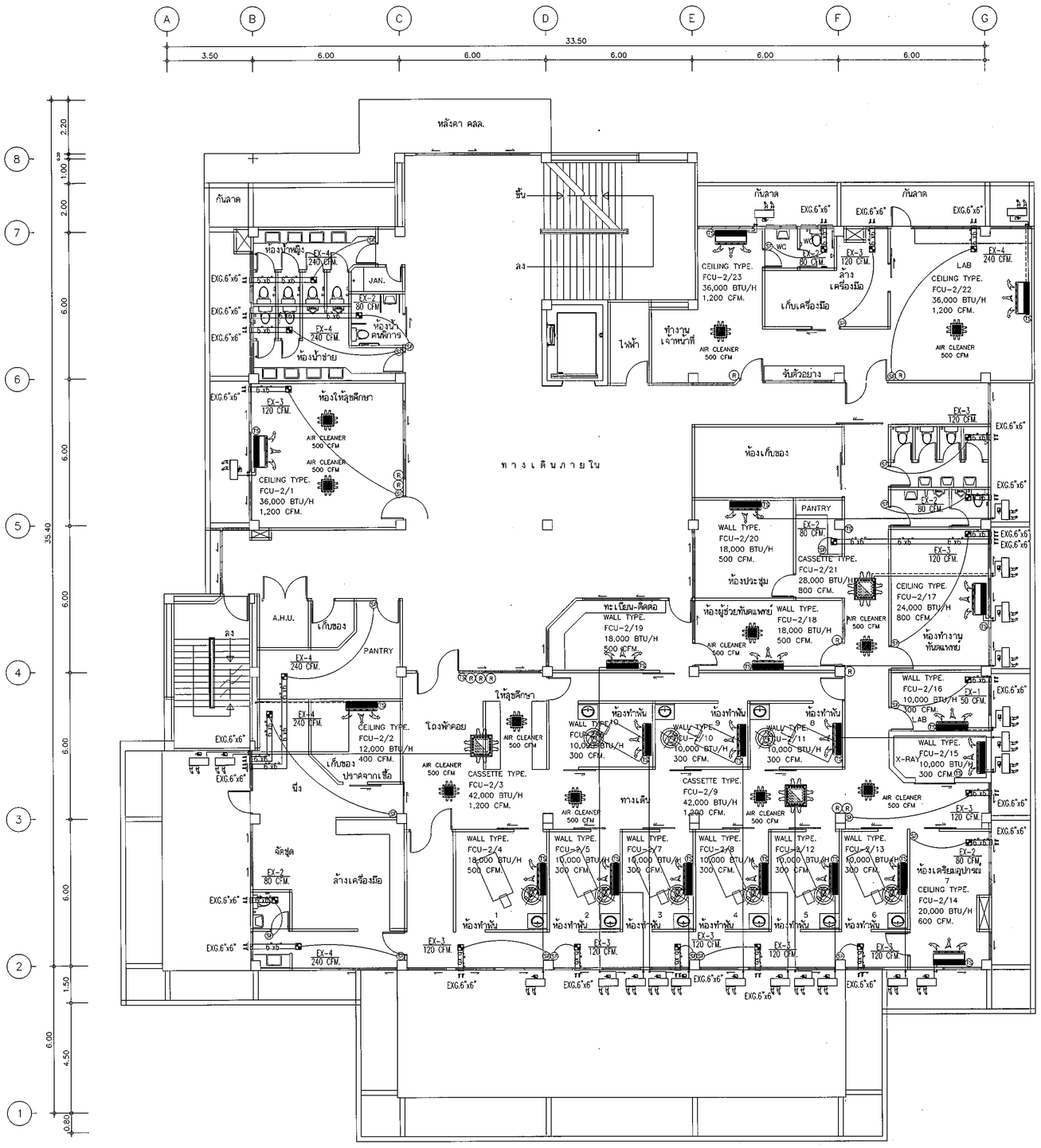
แบบเลขที่	แผ่นที่	จำนวน
10946	ME-08	T08

แก้ไขแบบ

ชื่อผู้ตรวจสอบ	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปดัดแปลงและก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
น.ส.ภูสิรา เทพภูกฤตฤล ภ-สถ.15247 งานออกแบบ
นายสุชา อุ่นคำ งานโครงสร้าง
นางวิรินทร์ งามสองใจ งานไฟฟ้าสื่อสาร
นายปัญญา ภูศรี งานไฟฟ้า
นายเจริญ เทศร งานสื่อสารสนเทศ
นายวสันต์ กลั่นลิ้มรส งานเครื่องกล

สถาปนิก
นางประจบ สุโพธิ์ ล-สถ.1157
น.ส.ภูสิรา เทพภูกฤตฤล ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายยุวดล พัดนันท์ ล-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายสุชา อุ่นคำ สย.53469
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายสำรวี ปัญญาพรวิทยา ส.4939
มัณฑนากร/นายช่างศิลป์
นางวิรักรณ งามสองใจ
หัวหน้างานสัญญาการ
นายนัครเชษฐ ลายผลง ว-สถ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายปัญญา ภูศรี ภพ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรัทธ์ พิมูลเกษร ส.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวย์ยันต์ กลั่นลิ้มรส ภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ โกสัมพร ส.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายบัลลา ลว่างศรี
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมนึก ธรรมรัตนะศิริ ส.164
ประธานโครงการ
นางประจบ สุโพธิ์ ล-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลายสุคิธรรม วย.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย กิ่งคำอยการ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 2

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ 90 ME-2

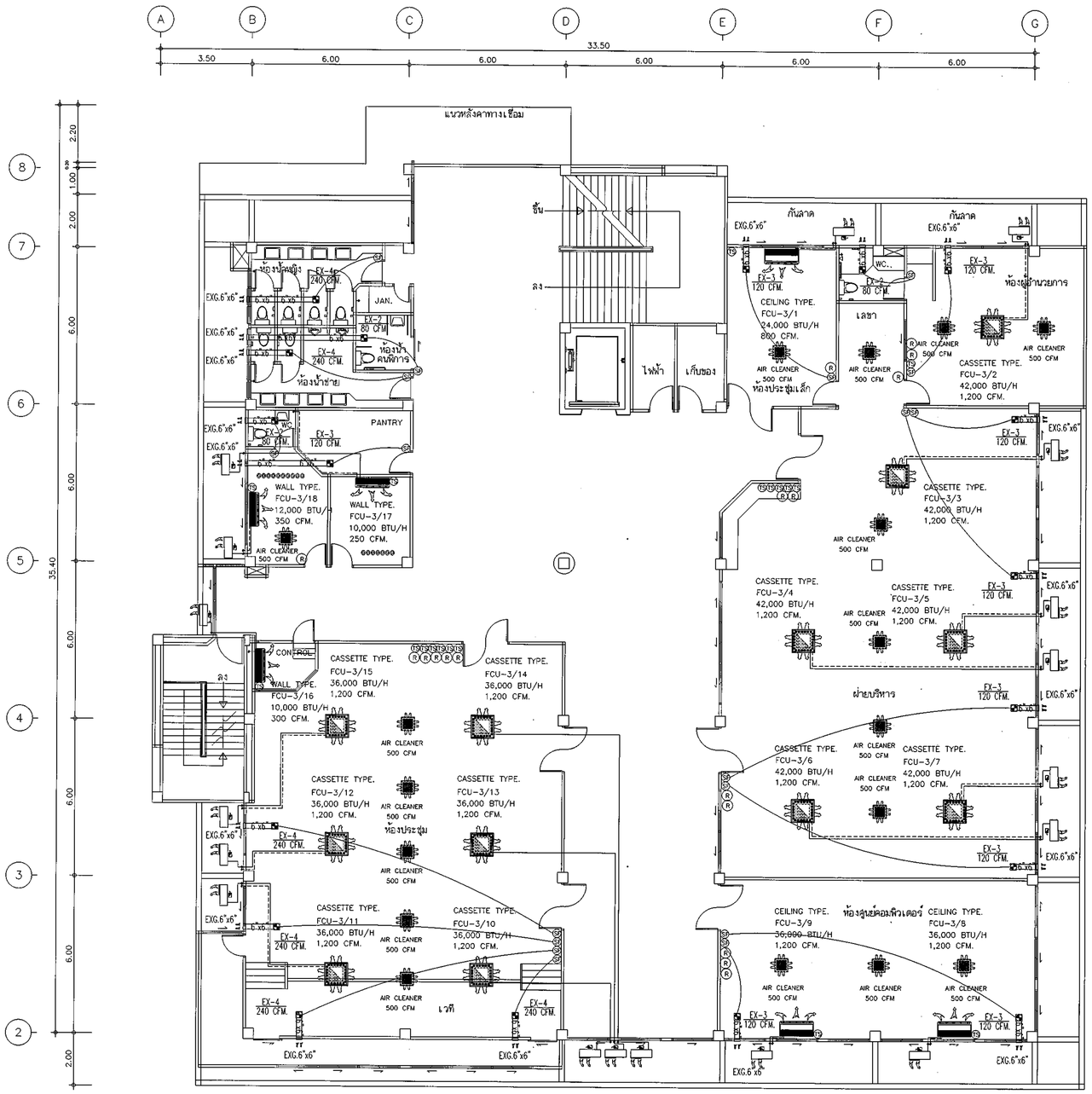
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ เป็นการปฏิบัติหน้าที่ตามระเบียบปฏิบัติราชการ ห้ามนำไปใช้ก่อสร้างโดยไม่ได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 3
มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายภูศิต เพชรน้อย	วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุ่นคำ	วิศวกรโยธา
นายวิรัชพงษ์ งามยงใจ	วิศวกรไฟฟ้า
นายณัฐพล ศุภชัย	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจษฎา เทศกร	วิศวกรเครื่องกล
นายณัฐพงษ์ กลิ่นสลิกรณ์	วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจสอบ	
นางประจง สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิตรา เทพพุกรณ์กุล	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานคุณภาพงานระบบ	
นายภูดล พัฒนาศิลป์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุ่นคำ	ชย.53469
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชาตรี บัญญาควิทยา	สย.4939
สถาปนิก/นายช่างศิลป์	
นางวิชรินทร์ งามยงใจ	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายสิริเชษฐ ลายแดง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอัฐฐา อุศรี	สฟท.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสิทธิ์ พันธุ์เกษร	สฟท.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสลิกรณ์	ภก.28896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก อรรถรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้ตำนวยการกองแบบแผน	
นายเลอศรี ลาภสุธีธรรม	วส.1626
ออธิบดีกระทรวงสาธารณสุขภาพ (นายอำนวย วีรวัฒนากร)	
รองปลัดกระทรวงสาธารณสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบปรับอากาศชั้นที่ 3

แบบเลขที่ 10946

แผ่นที่ ME-100

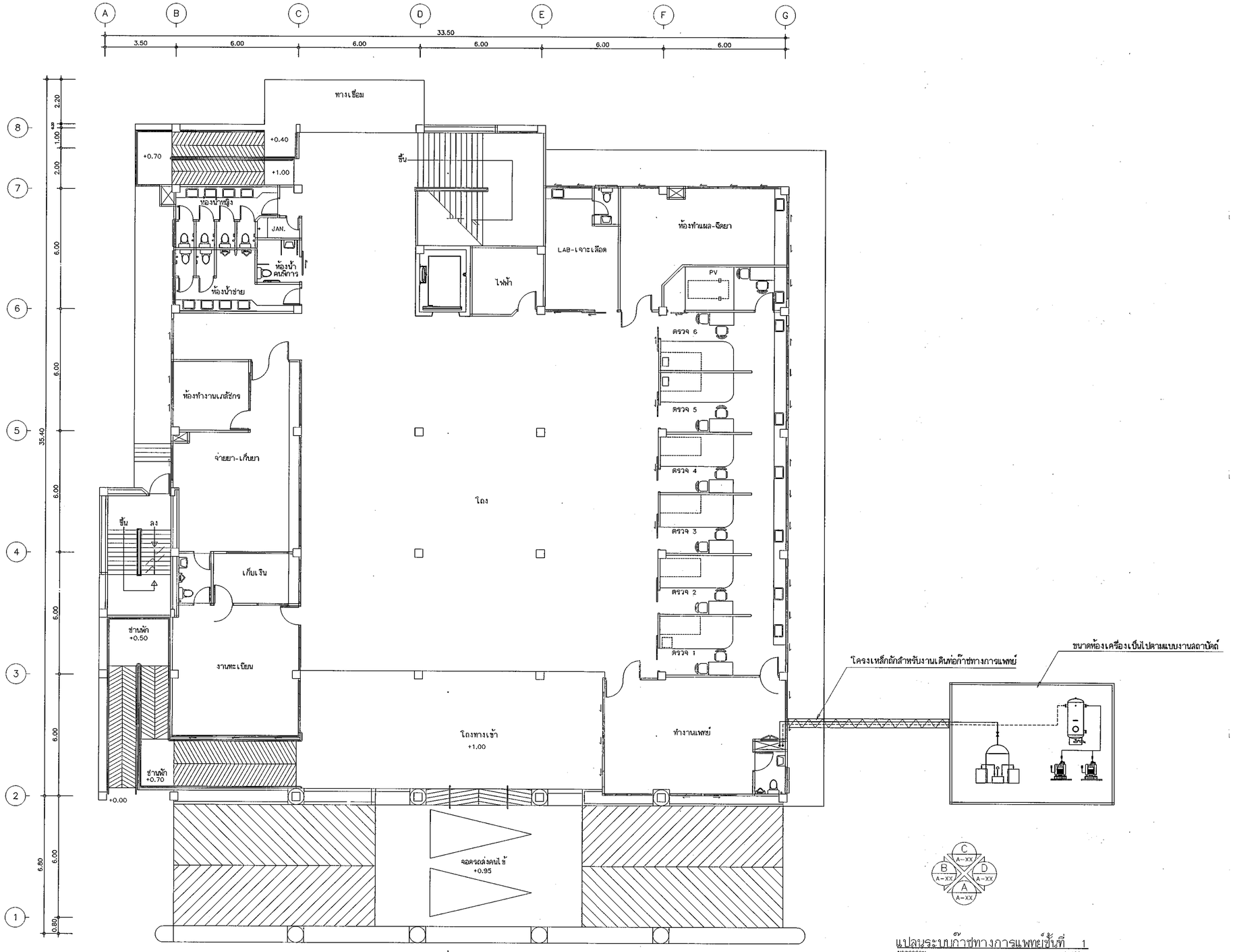
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการเฉพาะสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ต้องปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้ในสถานที่อื่น

หมายเหตุ



แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เรียนแบบ		
น.ส.สุดีรา เทพสุภาสุวัฒ		งานสถาปัตยกรรม
นายชูชาติ อุ่นคำ		งานโครงสร้าง
นางวิรัชนี งามผ่องใส		งานวิศวกรรม
นายณัฐพล สุศรี		งานไฟฟ้า
นายเจริญ เทพสง		งานสื่อสารโทรคมนาคม
นายเวชยันต์ กลิ่นจันทร์		งานเครื่องกล
สถาปนิก		
นางประจบ สุโรจน์	ส-สถ.1157	
น.ส.สุดีรา เทพสุภาสุวัฒ	ภ-สถ.1524	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายภูวดล พัฒนกิตติ์	ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา		
นายชูชาติ อุ่นคำ	ว.51.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายรังสรรค์ ปัญญาพรวิทยา	ว.51.4939	
นิติกร/นายช่างศิลป์		
นางวิชิตกรณ์ งามผ่องใส		
หัวหน้างานนิติกร		
นายนิพนธ์ สายแสง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายณัฐพล สุศรี	ว.ฟก.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวสิทธิ์ พิมูลเกษร	ลฟก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายเวชยันต์ กลิ่นจันทร์	ท.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ ไกรินทร์	สก.1116	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา สว่างศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมวัฒนศิริ	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโรจน์	ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุวัธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายธงชัย กิจติพัดถาวร)		
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบอาคาร:

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 1

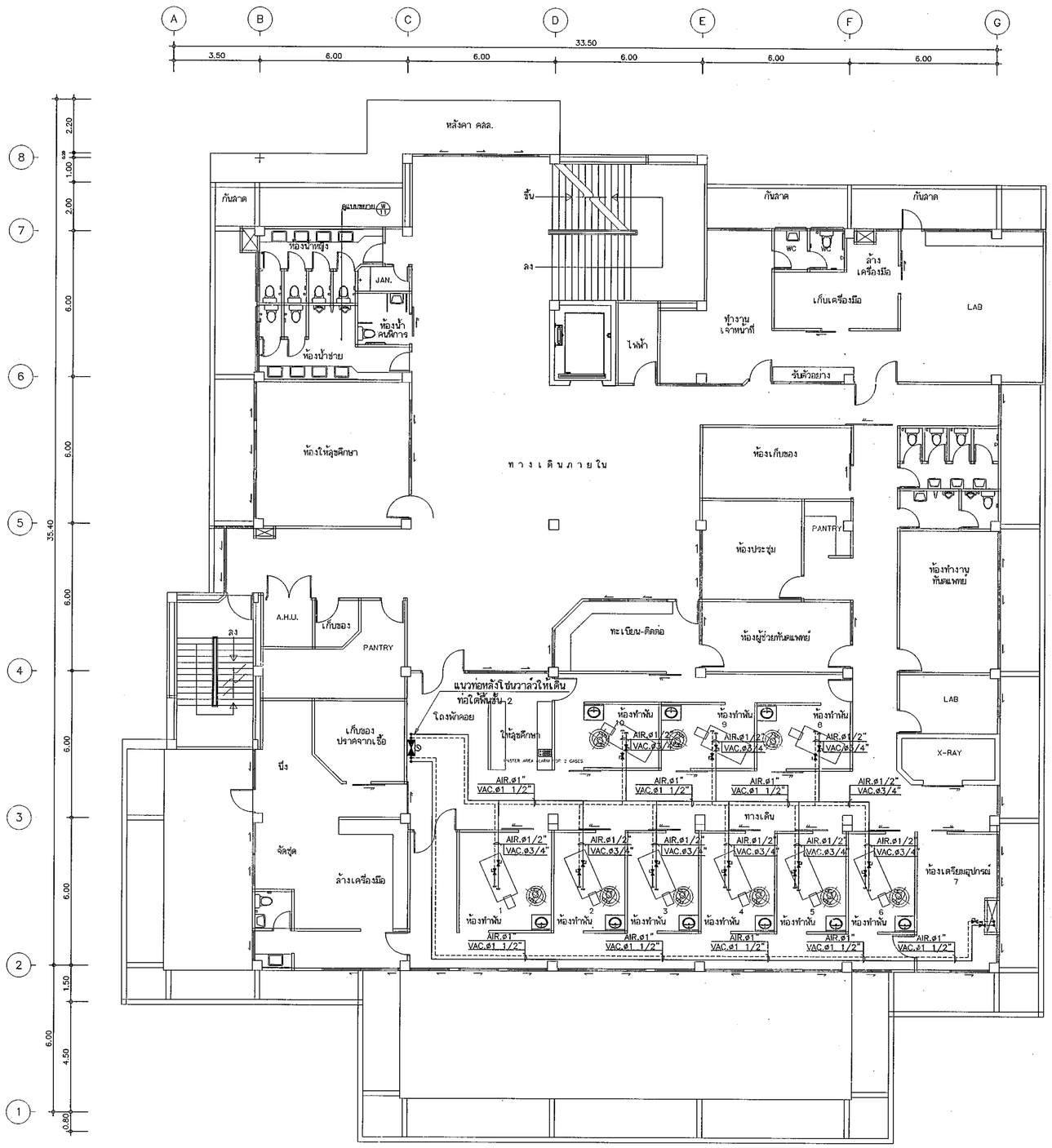
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ ~~ME-05/14~~ 101
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อผู้ออกใบรับรอง	วันที่ กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นการเป็นไปตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ.2542 ข้อ 49 (1) (2) (3) และ (4)

หมายเหตุ



แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
น.ส.ภูสิตรา เพชรุ่งเรือง		เจ้าพนักงานธุรการ
นายสมุทร ภู่คำ		เจ้าพนักงานช่าง
นางวิรัชนี งามอ่องใส		เจ้าพนักงานการ
นายสิทธา ศุภรี		เจ้าพนักงาน
นายเจริญ เทพธร		เจ้าพนักงานพัสดุ
นายวชิโรส์ กลิ่นหอม		เจ้าพนักงาน
ลดาเอียก		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-20.1157	
น.ส.ภูสิตรา เพชรุ่งเรือง	ภ-20.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายบุรเดช พัฒน์ทิศ	ส-20.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสมุทร ภู่คำ	วย.53489	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายสำเริง ปัญญาพรวิทยา	สย.4939	
นักสถาปัตย์/นายช่างศิลป์		
นางวิรัชนี งามอ่องใส		
หัวหน้างานสัญญาการ		
นายอัครเดช ลายสมแสง	ว-ส.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายสมุทร ภู่คำ	กท.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรศิษฐ์ หิมคุเกษร	สฟ.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายเวชนิค กลิ่นหอม	กก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร์	งก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายปรีดา ล่วงศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมวิท ธรรมวัฒนะศิริ	สล.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-20.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลาภสุวิธรรม	วย.1626	
คลินิกหมอหนังสือกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (นายสรชัย ใจเพียรยาก) ของขอรับคำปรึกษาแนะนำสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แปลนระบบก๊าซทางการแพทย์ชั้นที่ 2

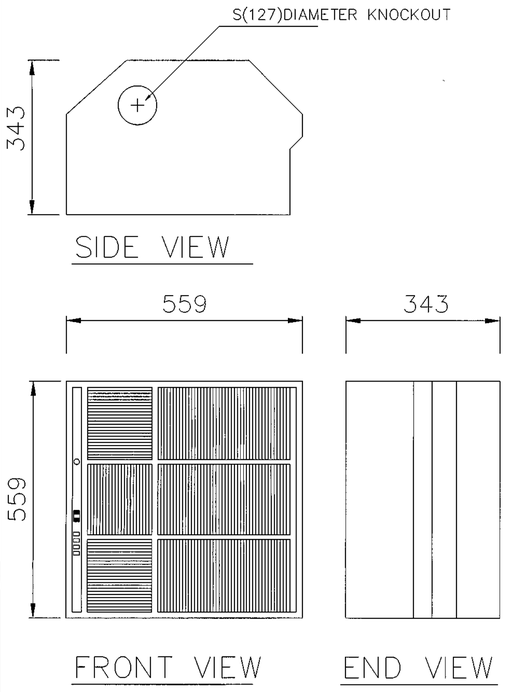
แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	ME-06/14 102
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

แบบนี้สงวนไว้ซึ่งกรรมสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปดัดแปลงและทำซ้ำไม่ว่ากรณีใดๆ

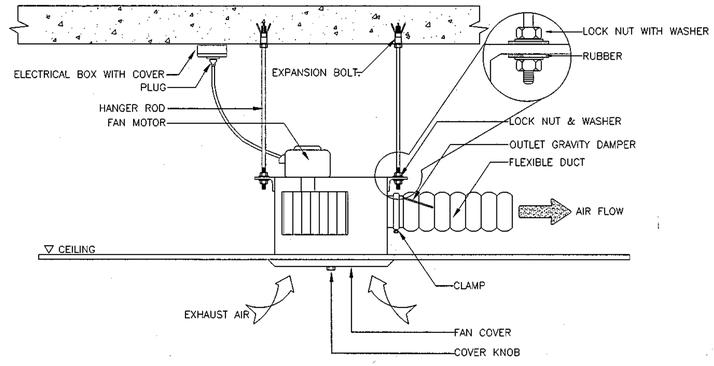
หมายเหตุ



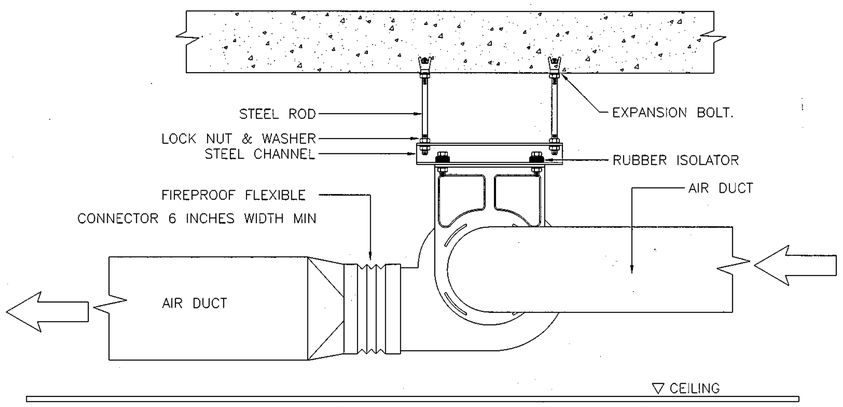
Electronic Air Cleaner
Model. 500 CFM.

Specification	500 CFM.
Dimentions :	572mm x 572mm x 343mm
Installation :	Flush mount/surfacenmount/wall mount
Weight :	24.5 kg
Electrical :	220V./240V./1Ph/50Hz
Power :	275 Watts
Power Supply :	Two-stange Electrostatic Procipitator >8000 vdc (discharge)> 4000 vdc (collecting stage)
Blower :	Propeller fan
Air Volume (CMH)	:300-850
Controls :	3 Speed/ON, Wash, Check (Light indicator)
Approvals :	UL List or CE
Efficency :	Up to 95% per ASHARE 52.1/ Dust spot
Pre- Filter :	Aluminium mesh (washable)
Primary Filter :	Forrever Filter (1 each) Electrical Collecal Collector Call (Washable)

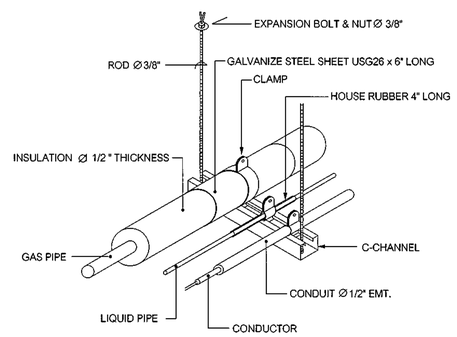
รายละเอียดเปรียบเทียบอื่นตามบริษัทผู้ผลิต



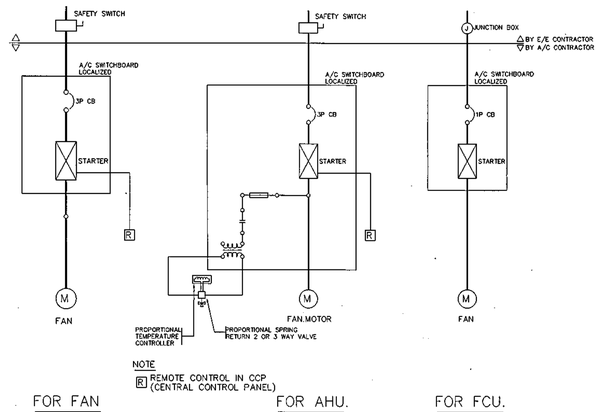
CEILING MOUNTED CASSETTE FAN DETAIL



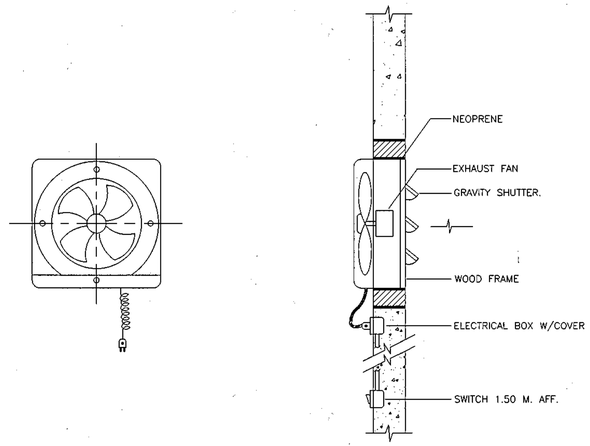
CEILING MOUNTED MINI SIROCCO FLOW FAN DETAIL.



REFRIGERANT PIPING CONDUIT & SUPPORT HANGER FOR FCU SYSTEM



FOR FAN FOR AHU. FOR FCU.



SMALL WALL EXHAUST FAN MOUNTING DETAIL.

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นายสุทัศ เหมทานนท์	งานสถาปัตยกรรม
นายสุรา อุ่นคำ	งานโครงสร้าง
นายวิชิตชัย งามอ่อง	งานวิศวกรรม
นายณัฐชา อุดร	งานไฟฟ้า
นายเจษฎ์ เพชร	งานสื่อสารสนเทศ
นายวสันต์ กลิ่นสิทธิ์	งานเครื่องกล
ผู้ตรวจ	
นางประจง ลุ่นพี่ ส-สถ.1157	
น.ส.กุลทิรา เหมทานนท์ ภ-สถ.15247	
หัวหน้างานออกแบบอาคาร	
นายยุวดล พัฒนาดี ส-สถ.1302	
วิศวกรโยธา	
นายณัฐชา อุ่นคำ วย.53409	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำนาญ ใช้ลูกพรวิทยา สย.4939	
สถาปนิก/นายช่างศิลป์	
นางวิรีรัตน์ งามละออใส	
หัวหน้างานสนับสนุนการ	
นายสิทธิเชษฐ์ ลายแสง ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายณัฐชา อุดร สพก.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวสันต์ พันธุ์เกษร สพก.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์ สก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล	
นายสุวิทย์ โกสินทร์ สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
นายสมนึก ธรรมรัตนศิริ สส.164	
ประธานโครงการ	
นางประจง ลุ่นพี่ ส-สถ.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเลรี ลาชสุคิรรม วย.1626	
ออธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแรงรัย ภีรศิลังกษกาญ)	
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

การติดตั้งงานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ 1

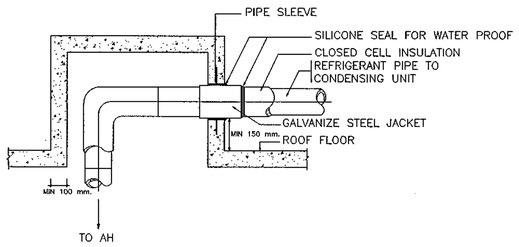
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ 103 ME-0714
	ชุดที่ T08

แก้ไขแบบ

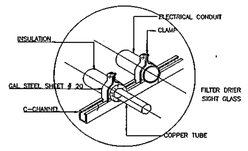
ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

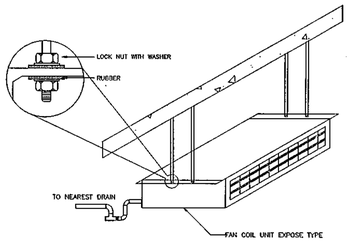
แบบก่อสร้างนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข ห้ามนำไปใช้หรือแสดงหรือกระทำใดๆ ก่อนได้รับอนุญาต

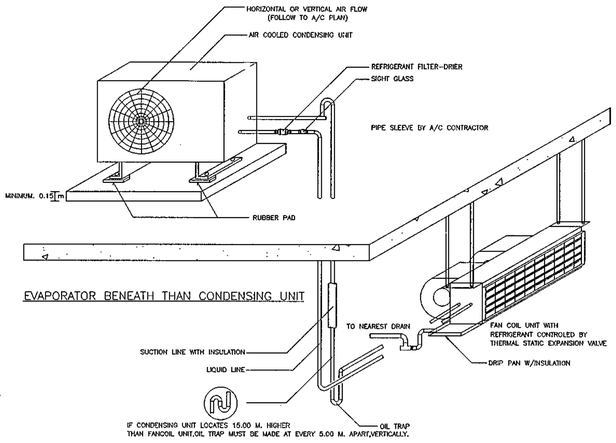
หมายเหตุ



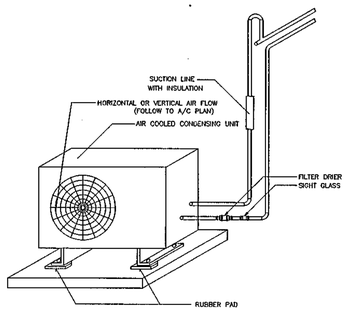
REFRIGERANT PIPE THRU ROOF



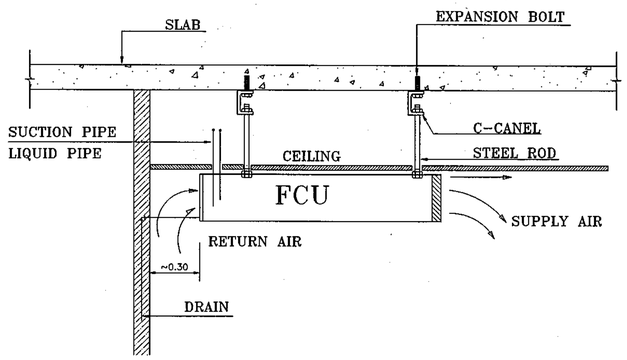




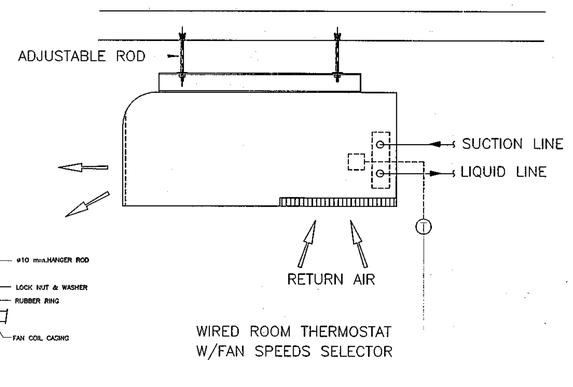
EVAPORATOR BENEATH THAN CONDENSING UNIT



EVAPORATOR ABOVE CONDENSING UNIT

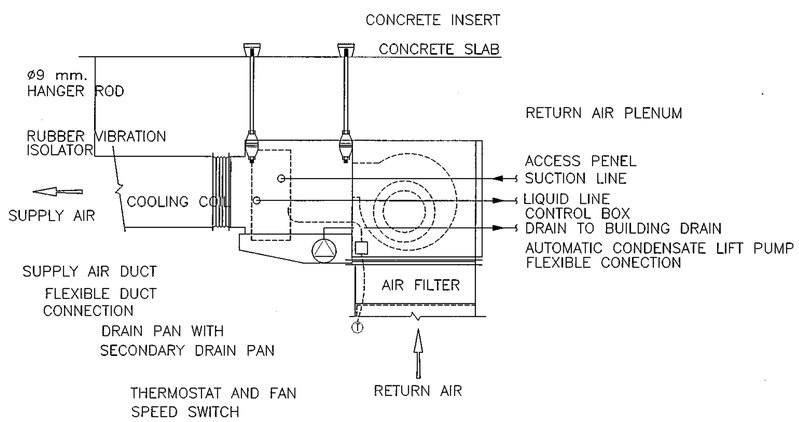


CEILING FCU INSTALLATION (TYPICAL)

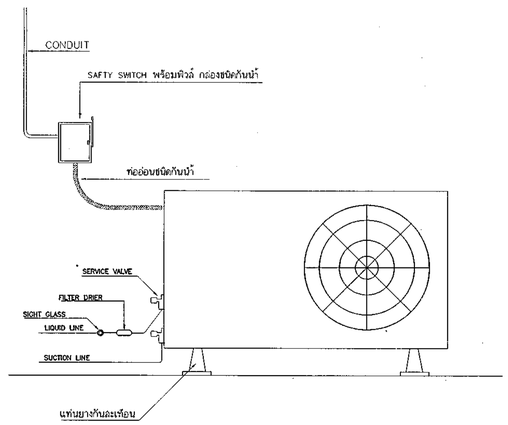


WIRED ROOM THERMOSTAT
W/FAN SPEEDS SELECTOR

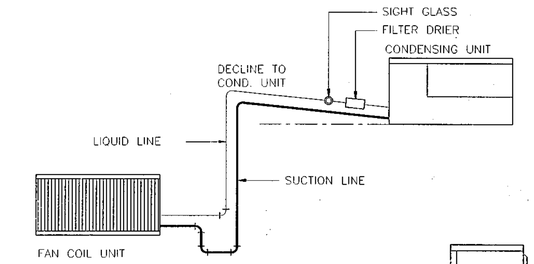
CEILING EXPOSED FREE BLOW FAN COIL



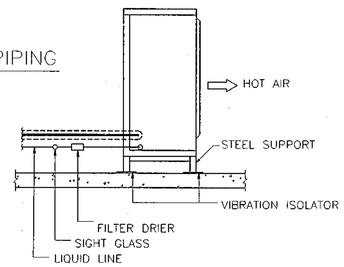
TYPICAL HORIZONTAL FAN-COIL UNIT INSTALLATION (BOTTOM INLET)



CONDENSING INSTALLATION (TYPICAL)



DETAIL REFRIGERANT LINE PIPING
(FAN COIL UNIT BELOW CONDENSING UNIT)
N.T.S.



CONDENSING UNIT

DX AIR COOLED AIR CONDITIONING UNIT

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
น.ส.อุสรีรา เทพอุทัยกุล	วิศวกรปฏิบัติการ
นายสุชา อุ่นคำ	วิศวกรเครื่องกล
นางวิลิวัลย์ จามส่องใส	วิศวกรโยธา
นายณัฐพล บุตรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเกรียง เทพสร	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายเกียติ์ กลิ่นสิทธิ์	วิศวกรเครื่องกล
ผู้ตรวจแบบ	
นางประจวบ สุโขธี	ส-สผ.1157
น.ส.อุสรีรา เทพอุทัยกุล	ภ-สผ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายบุญคง พิสมัยดี	ส-สผ.1302
วิศวกรโยธา	
นายสุชา อุ่นคำ	ภย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายชำชาญ ปัญญาพรวิทยา	สย.4939
นักผังเมือง/นายช่างศิลป์	
นางวิลิวัลย์ จามส่องใส	
หัวหน้างานนักผังเมือง	
นายพิทักษ์ชัย สายแสง	2-สผ.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายบุญคง บุตรี	กฟภ.45603
หัวหน้างานวิศวกรไฟฟ้า	
นายกริช พันธุ์เกษร	สฟก.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์	กฟภ.26896
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล	
นายสุวิทย์ ไกลินทร์	สกก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา ล่วงลี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมภัก ธรรมจินดาศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจวบ สุโขธี	ล-สผ.1157
ผู้อำนวยการกองแบบแผน	
นายเสรี ลาภสุวิธรรม	วย.1626
อธิบดีกรมพัฒนบริการสุขภาพ	
(นายธนรัชย์ ชินณัฐกุลกร)	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ
การติดตั้งงานระบบปรับอากาศ
และระบายอากาศ 2

แบบเลขที่	แผ่นที่ 104
10946	ME-~~08/14~~
	ฉบับที่ 103

แก้ไขแบบ

ชื่อแม่แบบ/ปีที่โหลด	วันที่
	กันยายน 2558

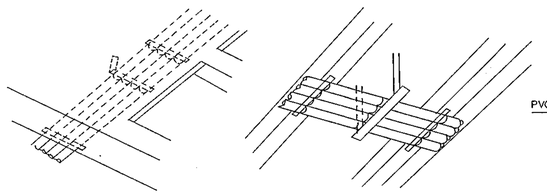
แบบก่อสร้างนี้ เป็นงานลิขสิทธิ์ของกระทรวงสาธารณสุข
ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

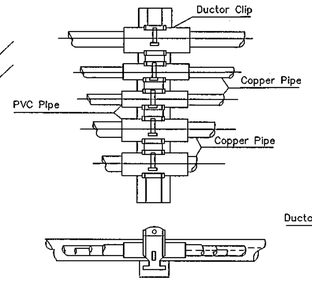
หมายเหตุ

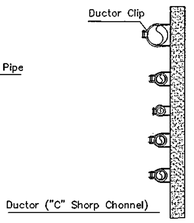
แบบงานระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

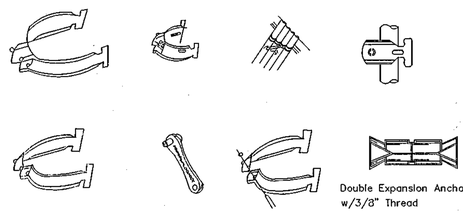
สัญญลักษณ์และรายละเอียดระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

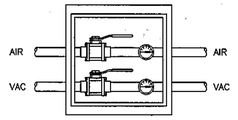
	บอลวาล์วสำหรับห้องทำฟัน
	โซนวาล์ว พร้อมเกจ
	เมนวาล์ว
	ระบบสัญญาณแสง,เสียง
	แนวท่อกาซ(ออกซิเจน,อากาศ 55 psi,ไนตรัสออกไซด์,อากาศ 150 psi,สูญญากาศ)
	คอลัมน์
	ชุดควบคุมมอเตอร์
AF 1	ฟิลเตอร์กรองฝุ่นละอองน้ำมัน MIST SEPERATOR FILTRATION DEGREE 3 MICRON
AF 2	ฟิลเตอร์กรองฝุ่นละอองน้ำมัน MIST SEPERATOR FILTRATION DEGREE 1 MICRON
AF 3	ฟิลเตอร์กรองฝุ่นละอองน้ำมัน MIST SEPERATOR FILTRATION DEGREE 0.01 MICRON
AF 4	ฟิลเตอร์กรองกลิ่น ODOUR FILTER FILTRATION DEGREE 0.01 MICRON



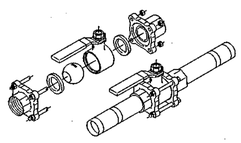




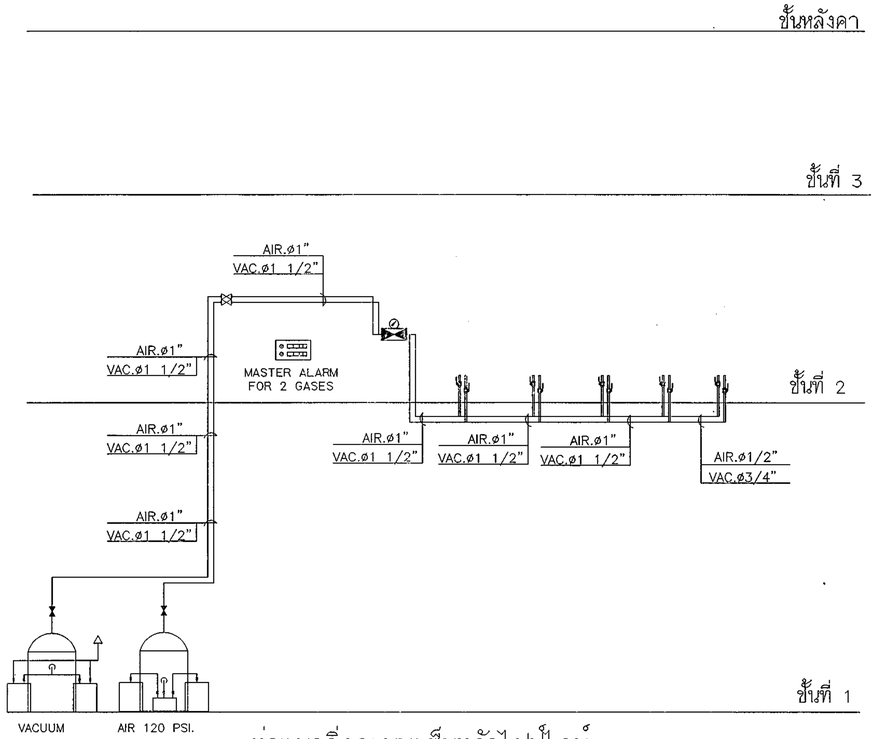




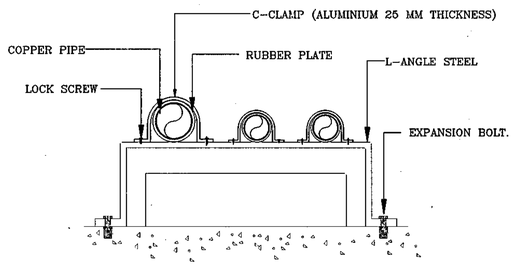
PORT DIA.	DIMENSIONS		
A	B	C	D
1/2"	4 7/8"	1 15/16"	1 13/16"
3/4"	4 7/8"	2 3/16"	2"
1"	5 1/2"	2 5/8"	2 1/4"
1-1/4"	7 1/2"	2 7/8"	2 3/4"
1-1/2"	8"	3 3/8"	3 1/16"
2"	8"	3 11/15"	3 7/8"

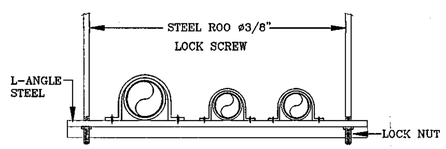


ท่อแนวดิ่งระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์



DETAIL OF ZONE SHUT-OFF VALVE IN BOX w/GAUGE





clf'ikp]tgvupfdki0y[p7fmjv
NOT TO SCALE

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ	
นส.ภูสิตา เพชรุทธัญ	วิศวกรเครื่องกล
นายสุชา ภู่สำ	วิศวกรโยธา
นายวิรัชชัย เจษฎ์กรณ์	วิศวกรเครื่องกล
นายวิสุทา ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้า
นายเจริญ เทพา	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายวสันต์ กลิ่นสิทธิ์	วิศวกรเครื่องกล
สถาปนิก	
นางประจง สุโพธิ์	ส-สถ.1157
น.ส.ภูสิริรา เพชรุกรณ์ภู	ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม	
นายภูวดล พัฒนวิศิลป์	ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา	
นายอนุชา อุนค่ำ	สย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา	
นายสำเริง บัญญาพรวิชา	สย.4939
นิติกรกร/นายช่างสำรวจ	
นางวิรัชกมล งามผองใส	
หัวหน้างานนิติกรกร	
นายนิพนธ์ชัย ลายแสง	ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า	
นายอภิชญา ภูศรี	ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า	
นายวรวิทย์ หินยูเกษ	สฟ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล	
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์	ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรเครื่องกล	
นายสวัสดิ์ โกสินทร์	สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล	
นายปรีดา สว่างศรี	
หัวหน้างานวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
นายสมบัติ ธรรมรัตนะศิริ	สส.164
ประธานโครงการ	
นางประจง สุโพธิ์	ส-สถ.1157
ผู้อำนวยการกองแผนแบบ	
นายเสรี สามุสิตธรรม	วส.1626
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	
(นายแพทย์ชัย ชีวะวิชัยกุล)	
รองอธิบดีกรมฯ สนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 1

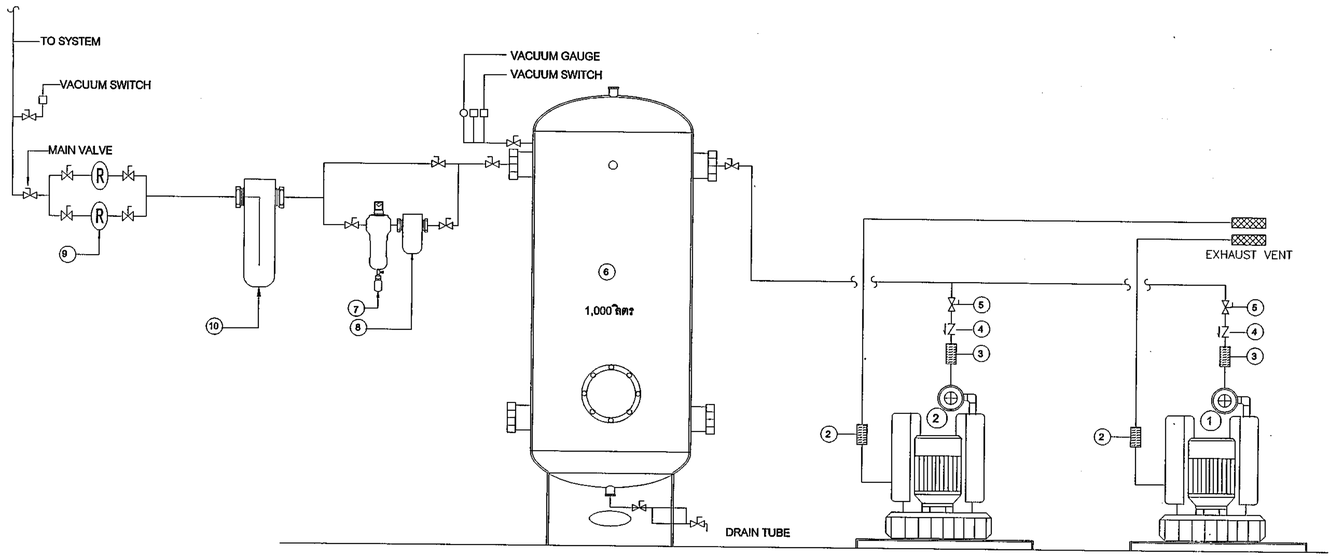
แบบเลขที่ 10946	แผ่นที่ ME-05/11
	จำนวน 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแฟ้มอิเล็กโทรนิค	วันที่ กันยายน 2558

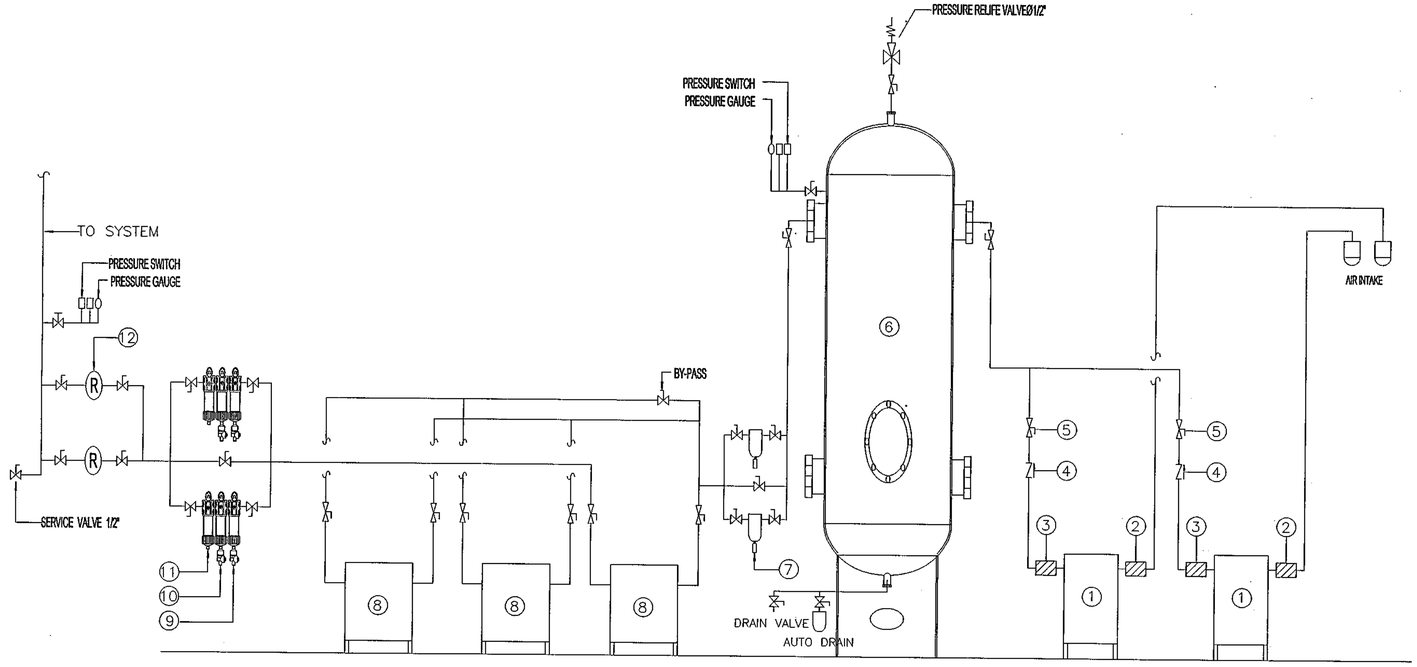
แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามทำซ้ำดัดแปลงและใช้ก่อนได้รับอนุญาต

หมายเหตุ



1	VACUUM PUMP
2	RUBBER FLEXIBLE
3	STAINLESS STEEL FLEXIBLE
4	CHECK VALVE
5	BALL VALVE
6	VACUUM RECEIVER TANK
7	VACUUM BACTERIAL FILTER
8	VACUUM LIQUID SEPERATOR
9	LINE PRESSURE REGULATOR
10	WATER SEPARATOR FILTER @ 10,600 L/min.

DIAGRAM FOR DUPLEX VACUUM SYSTEM



1	AIR COMPRESSOR
2	RUBBER FLEXIBLE
3	COPPER FLEXIBLE
4	CHECK VALVE
5	BALL VALVE
6	RECEIVER TANK
7	AIR LIQUID SEPERATOR
8	REFRIGERATED AIR DRYER
9	PREFILTER
10	MICROFILTER
11	ACTIVE CHARCOAL FILTER
12	LINE PRESSURE REGULATOR

TRIPLEX COMPRESSED AIR 120 PSI. SYSTEM DIAGRAM

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เสียแบบ
น.ส.ภูศิรา เทพสุภรัตน์ งานสถาปัตยกรรม
นายสุชา ภู่คำ งานโครงสร้าง
นายวิรัชชัย งามผ่องใส งานสัมพันธการ
นายสิริฐา ภูศรี งานไฟฟ้า
นายพงษ์ชัย เทพทอ งานสื่อสารข้อมูล
นายวสันต์ กลิ่นสิทธิ์ งานเครื่องกล

สถาปนิก
นายประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.ภูศิรา เทพสุภรัตน์ ภ-สถ.15247
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายภูวดล พัฒนกิตติ์ ส-สถ.1302
วิศวกรโยธา
นายอนชา ภู่คำ วย.53489
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาลรี ปัญญาพรวิทยา สย.4939
นักสุขาภิบาล/นายช่างสิ่งปฏิกูล
นางวีรีรัตน์ งามผ่องใส
หัวหน้างานสัญญาการ
นายอิทธิเชษฐ ล่ามแดง ว-สน.167
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายภัทฐา ภูศรี ภฟ.45603
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรสิทธิ์ พันธุ์เกษร สฟ.5236
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายเวชยันต์ กลิ่นสิทธิ์ ภก.26896
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวิทย์ ใกล้พงษ์ สก.1118
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายศรีดา ล่ำเคลื่
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมบัติ ธรรมจันทะลิจี สส.164
ประธานโครงการ
นายประจง สุโพธิ์ ส-สถ.1157
ผู้ช่วยนายการกองแบบแผน
นายเสรี สายสุจิธรรม วย.1628

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธงชัย ศรีสุวัตถการ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 2

แบบเลขที่ 10946

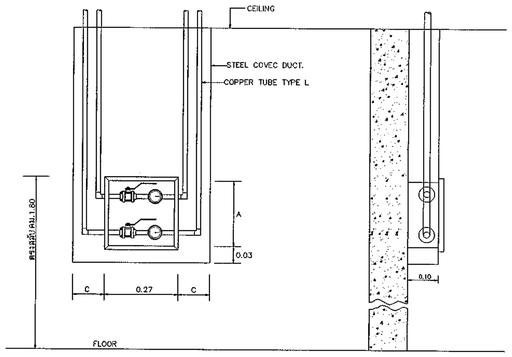
แผ่นที่ ME-1011 106
จำนวน 108

แก้ไขแบบ

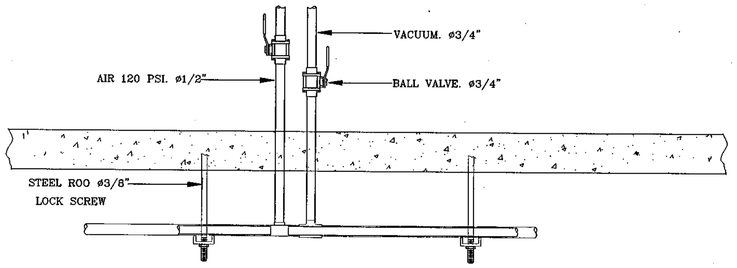
ชื่อแบบมีดังนี้	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้เป็นงานลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติประกอบวิชาชีพ ห้ามนำไปใช้ก่อนได้รับอนุญาต

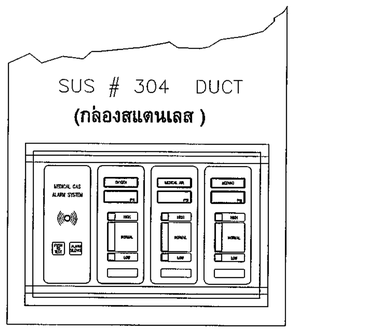
หมายเหตุ



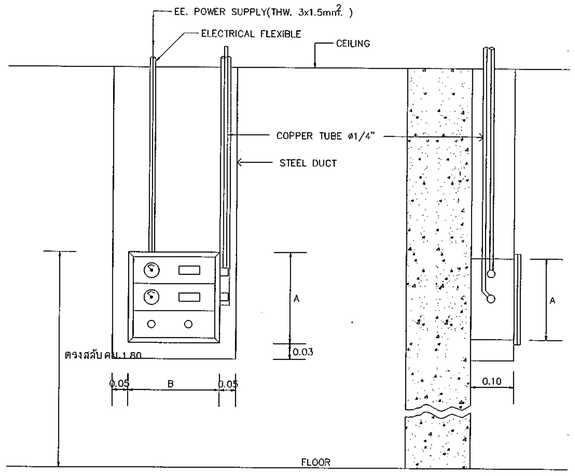
TYPICAL DETAIL FOR ZONE VALVE (EXPOSED TYPE)



การเดินท่อระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์สำหรับห้องทำฟัน



DETAIL การติดตัง DIGITAL LINE ALARM



TYPICAL DETAIL FOR LOCAL ALARM (EXPOSED TYPE)

เครื่องผลิตสุญญากาศ ประกอบด้วย

ปั๊มสุญญากาศ จำนวน 2 ชุด ทำงานสัมพันธ์กันเป็นแบบ DUPLEX TYPE โดยชุด Control

- ปั๊มสุญญากาศแต่ละชุด ตัวปั๊มเป็นแบบ SIDE CHANNEL VACUUM PUMPS, SINGLE STAGE 170 mbar. มี FILTER, CHECK VALVE,
  ขับตรงด้วยไฟฟ้า ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน Flow rated >/= 120 CMH
  มอเตอร์ขนาด >/= 0.75 kW ที่ความเร็วรอบไม่เกิน 2900 rpm.
- ขนาดถังบรรจุสุญญากาศ 1000 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- JAR FILTER 1 ชุด พร้อม BY-PASS VALVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ทางเข้า-ออก เท่ากับขนาดของท่อจ่ายใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- ชุดกรองแบคทีเรีย และมาตรวัดการใช้งานของไส้กรอง จำนวน 1 ชุด พร้อม BY-PASS VALVE
- WATER SEPARATORS & Control panel
- การติดตั้งปั๊มสุญญากาศ ต้องติดตั้งบนระบบป้องกันการสั่นสะเทือนและเสียง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดขออนุมัติใช้ก่อนการติดตั้ง
- ท่อ DRAIN ของถังเก็บสุญญากาศ ต้องให้ปลายท่อทิ้งภายนอกห้องในตำแหน่งที่เหมาะสม
- การติดตั้งต้องสามารถให้ทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก

เครื่องผลิตอากาศสำหรับเครื่องมือแพทย์

ประกอบด้วยระบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. คอมเพรสเซอร์ผลิตอากาศ จำนวน 3 ชุด ทำงานสัมพันธ์กันเป็นแบบ TRIPLEX TYPE โดยชุด Control คอมเพรสเซอร์ผลิตอากาศ เครื่องผลิตอากาศแต่ละชุด คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Oil-Free Reciprocating Compressor (ปราศจากน้ำมันหล่อลื่น) สามารถผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า 840 ลิตรต่อนาที at 170 psig.(12 bar) MAX PRESSURE >/= 15.0 Bar ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 4.0 กิโลวัตต์ มีถังเก็บอากาศขนาดไม่ต่ำกว่า 1000 ลิตร ทั้งหมดประกอบอยู่ในตู้เพื่อเก็บเสียงจากโรงงานผู้ผลิต (Enclosure Type) ระดับเสียงเมื่อเครื่องทำงาน ที่ 1.5 เมตร ไม่เกิน 60 dB(A)
2. After Cooler จำนวน 2 ชุด ลดอุณหภูมิลมปริมาณ 1800 ลิตรต่อนาที เหลือไม่เกิน 100 deg.F. มีตารางคำนวณมาให้พิจารณา
3. Refrigerated air dryers จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดให้ Dewpoint ที่ 37 +/- 2 deg.F Flow rated >/= 60 SCFM
4. ชุดกรองอากาศจำนวน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
   - เครื่องกรองอากาศขนาด 0.3 ไมครอน พร้อม PD Monitor และ Auto Drain
   - เครื่องกรองอากาศขนาด 0.1 ไมครอน พร้อม PD Monitor และ Auto Drain
   - เครื่องกรองกลิ่น (Odor Removed Filter)

   Flow rated แต่ละชุด >/= 90 SCFM
5. ชุดปรับลดแรงดัน Regulator จำนวน 2 ชุด Flow rated แต่ละชุด >/= 90 SCFM ที่ 120 PSI
6. ชุดทดลอบ Dewpoint Monitor จำนวน 1 ชุด
7. ชุดตรวจสอบ CO Monitor จำนวน 1 ชุด
8. การต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมด ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ก่อนเข้าชุดกรองอากาศ จากชุดกรองอากาศออกไปใช้งานให้ใช้ท่อทองแดง Type L และมี By-Pass Valve ทุกอุปกรณ์ โดยใช้ Ball Valve ทองเหลือง
9. ชุด Control ประกอบด้วย ตู้เหล็กมีฝาปิดมิดชิด, CB, Contractor, Overload, Phase Protection, Selector Switch (AUTO-OFF-MANUAL), Hour-Meter อุปกรณ์และการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐาน
ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ
นางประยงค์ สุโพธิ์ ส-สถ.1157 (สถาปัตยกรรม)
นายสุชา อุ่นคำ (วิศวกรรมไฟฟ้า)
นางวิรัชนี ตรณเดิม (วิศวกรรมโยธา)
นายสมใจ ศรีใจ (วิศวกรรมไฟฟ้า)
นายเทพ เทพธร (วิศวกรรมเครื่องกล)
นายวรยันต์ กลันธิกรณ์ (วิศวกรรมเครื่องกล)

ผู้ตรวจแบบ
นางประยงค์ สุโพธิ์ ส-สถ.1157
น.ส.บุลศิรา เหมูกรสกุล ก-สถ.15247

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายบุญวงศ์ พัฒน์ทรัพย์ ส-สถ.1302

วิศวกรโยธา
นายอนุชา อุ่นคำ วย.53489

หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา
นายชาตรี ปัญหาหรโยธา สย.4939

สถาปนิก/นายช่างศิลป์
นางวิชิกรณ์ งามเธอเจ้า

หัวหน้างานสถาปัตยกรรม
นายมีศรเดช สายแสง ว-สน.167

วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า
นายสุชา ศรีใจ กฟภ.45603

หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า
นายวรศิษฐ์ พิมูลเกษร สฟ.15236

วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล
นายวรยันต์ กลันธิกรณ์ กฟ.26896

หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล
นายสุวัฒน์ ใกล้เกษร - ส.1118

วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล
นายปรีดา ล้วงศรี

หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
นายสมชัย ธรรมวัฒนะศิริ สส.164

ประธานโครงการ
นางประยงค์ สุโพธิ์ ส-สถ.1157

ผู้อำนวยการกองแบบแผน
นายเสรี ลาภสุวิธรรม วย.1626

อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
(นายธรรรัช ก็ศดิทัตยากร)
ของรับลักษณ์สนับสนุนบริการสุขภาพ
ผู้มีอำนาจลงนามแทนองค์กรแพทย์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเวชกรรม

แบบสถาปัตยกรรม

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ 3

แบบเลขที่	แผ่นที่
10946	ME-1107
	รุ่นแบบ 108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขเพิ่มเติม	วันที่
	กันยายน 2558

แบบนี้ลิขสิทธิ์ เป็นของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ห้ามนำไปดัดแปลงและใช้ก่อนได้รับอนุญาต

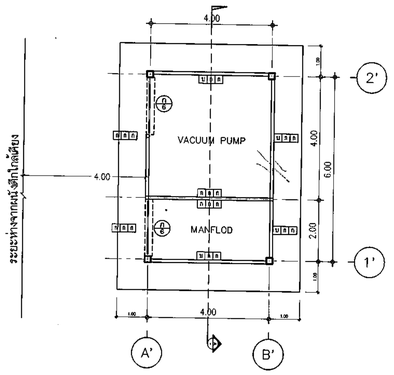
หมายเหตุ

งานระบบลิฟต์

1. ให้ติดตั้งลิฟต์ขนเตียง พร้อมอุปกรณ์ลิฟต์โดยสารคนพิการจำนวน 1 ชุด (SIMPLEX) ตำแหน่งติดตั้งตามแบบสถาปัตยกรรม
   1.1 ลิฟต์ (SIMPLEX) น้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม
   1.2 ความเร็ว 60 เมตรต่อนาที
   1.3 ระบบขับเคลื่อน GEARLESS TRACTION
   1.4 จุดรับส่ง 3 ชั้น 3 ประตู ตรงกันตามแนวดิ่ง
   1.5 มีคุณสมบัติตามรายละเอียดข้อกำหนดลิฟต์ขนส่ง ตามเอกสารเลขที่ ก 111/พค./43 กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

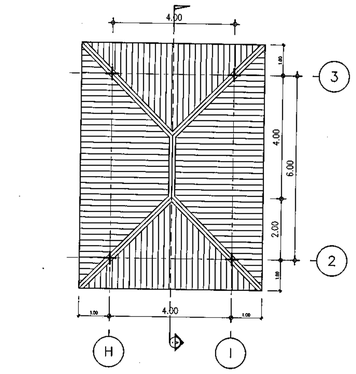
อุปกรณ์สำหรับคนพิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ในลิฟต์ มีดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟท์
2. พื้นผิวทางสัมผัสบนพื้นหน้าประตูลิฟต์กว้าง 300 มม. และยาวตลอดความกว้างของประตูลิฟท์ ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 300 มม. แต่ไม่เกิน 600 มม.
3. ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้
   – ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มม. ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1200 มม. และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 400 มม. ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1500 มม.
   – ปุ่มมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. มีลักษระเบลก์กับไว้ทุกปุ่ม เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง
   – มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวทำด้วยวัสดุเรียบ มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มม. แต่ไม่เกิน 40 มม. สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มม. แต่ไม่เกิน 900 มม.
4. มีตัวเลข และเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง เมื่อลิฟท์หยุด และขึ้นหรือลง
5. ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกระพริบสีแดง และให้มีไฟกระพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่
6. มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มม. แต่ไม่เกิน 1200 มม.
7. มีระบบการทำงานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ
8. มีกระจกเงา หรือวัสดุที่สามารถสะท้อนให้มองเห็นได้ ติดตั้งผนังด้านหลังในห้องโดยสาร



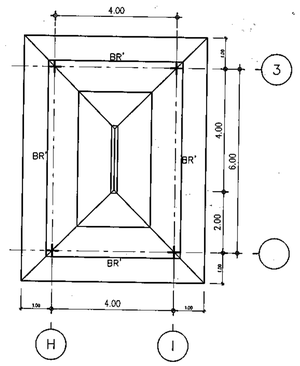
แปลนพื้น

SCALE 1:100



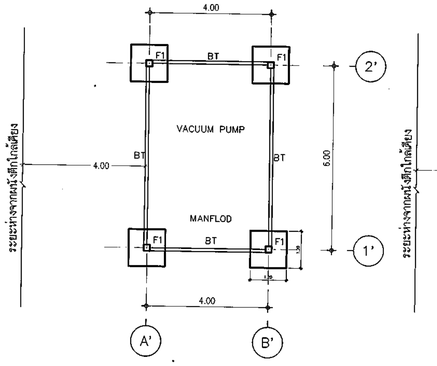
แปลนหลังคา

SCALE 1:100



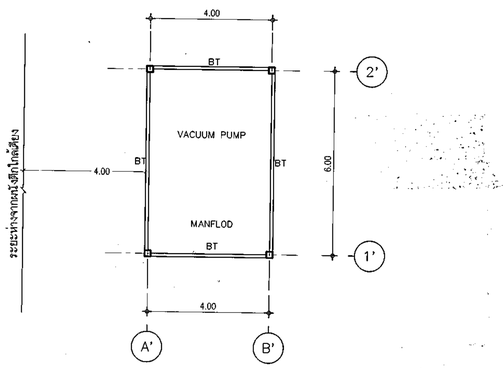
ผังโครงหลังคา

SCALE 1:100



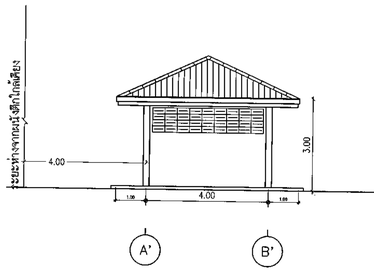
ผังฐานราก – ถังเก็บน้ำ

SCALE 1:100



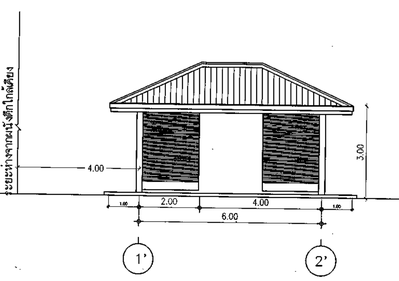
ผังคานพื้นชั้นล่าง

SCALE 1:100



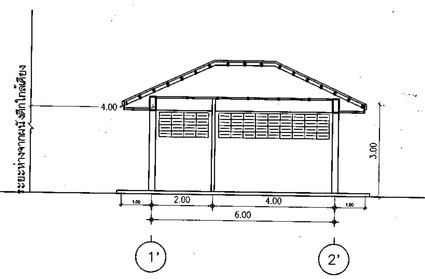
รูปด้าน

SCALE 1:100



รูปด้าน

SCALE 1:100



รูปตัด

SCALE 1:100

รายละเอียดประกอบแบบ

1. หลังคา
   1.1 กระเบื้องลอนเล็ก
   1.2 ครอบสันตะเข้สำเร็จรูป หรือบัวปูนคสล.
   1.3 แนวเชิงชายไม้ 1"x 8"
   1.4 ปิดลอนไม้ 1"x 6"
2. ฝ้าเพดาน
   2.1 ฝ้าเพดานอิปซั่มบอร์ด หนา 9. มม.
   2.2 โครงคร่าเหล็กอาบสังกะสี #0.60x0.60
3. ผนัง–ประตู
   3.1 บล็อคระบายอากาศ
   3.2 ประตูม้วนตอนบนโปร่ง (ตามแบบ)
4. โครงหลังคา
   4.1 C 100x50x20x3.2
   4.2 จันทันพราง 100x50x20x3.2
   4.3 แป C 100x50x20x3.2

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

โครงการ
พัฒนาและจัดทำแบบมาตรฐานด้านอาคารและสภาพแวดล้อม
ปีงบประมาณ 2558

ผู้เขียนแบบ		
นางสุชีรา เทพมุณีกุล		วุฒิการศึกษาวิชาชีพ
นายสุชา อุ่นคำ		วุฒิการศึกษาวิชาชีพ
นางวิรัตน์ ชาญอักษร		วุฒิการศึกษาวิชาชีพ
นายปัญญา สุดรี		วุฒิการศึกษาวิชาชีพ
นายเจริญ เทพดา		วุฒิการศึกษาวิชาชีพ
นายเสรีย์ กลิ่นจันทร์		วุฒิการศึกษาวิชาชีพ
ลูกมือ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สน.1157	
น.ส.สุดารัตน์ เทพมุณีกุล	ก-สน.15247	
หัวหน้างานสถาปัตยกรรม		
นายยุวลห พัฒนาดี	ส-สน.1302	
วิศวกรโยธา		
นายสุชา อุ่นคำ	สย.53469	
หัวหน้างานวิศวกรรมโยธา		
นายชำนิ ปัญหวิโรจน์	สย.4939	
ม้ัยทการ/นายช่างศิลป์		
นางวิรัตน์ ชาญอักษร		
หัวหน้างานม้ัยทการ		
นายมิตรเทพ ลายแดง	ว-สน.167	
วิศวกรไฟฟ้า/นายช่างไฟฟ้า		
นายปัญญา สุดรี	ภพ1.45603	
หัวหน้างานวิศวกรรมไฟฟ้า		
นายวรศิลป์ พันธุ์เกษร	ลพ1.5236	
วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกล		
นายวรัชต์ กลิ่นกักรณ	ภก.26896	
หัวหน้างานวิศวกรรมเครื่องกล		
นายสุวิทย์ โกสินทร	สก.1118	
วิศวกรสิ่งแวดล้อม/นายช่างเครื่องกล		
นายบรีดา ลวางศรี		
หัวหน้างานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
นายสมบัติ ธรรมนัสนิตย์	สส.164	
ประธานโครงการ		
นางประจบ สุโพธิ์	ส-สน.1157	
ผู้อำนวยการกองแบบแผน		
นายเสรี ลายดีธรรม	วส.1626	
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		
(นายแพทย์ ปิยะสกล สกลไชย)		
รองอธิบดีกรมฯ ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ		

แบบอาคาร

อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น

แสดงแบบ

แบบขยายห้องเครื่องสูบ-ถังเก็บน้ำใต้ดิน
รายละเอียดลิฟท์

แบบเลขที่ 10946	แบบที่	108
	จำนวน	108

แก้ไขแบบ

ชื่อแก้ไขครั้งที่	วันที่
	กันยายน 2558

แบบก่อสร้างนี้ เป็นการปรับปรุงจากแบบมาตรฐานกรมฯ ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการวิชาชีพ

หมายเหตุ

เอกสารเลขที่ 01-11184-936779-67 (จำนวน 317 แผ่น)

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว)
โรงพยาบาลจุน จ.พะเยา
01-11184-936779-67

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น ตามแบบเลขที่ 10946 ที่โรงพยาบาลจุน จ.พะเยา ให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญา ด้วยวัสดุ–อุปกรณ์และช่างฝีมือที่ดี โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

แบบและเอกสารประกอบการก่อสร้าง ประกอบด้วย

1. แบบก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) ตามแบบเลขที่ 10946 จำนวน 1 ชุด
2. รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) เอกสารเลขที่ 01-11184-936779-67 จำนวน 317 แผ่น
3. เอกสารเลขที่ ก.74/สค./66 จำนวน 1 ชุด
4. เอกสารเลขที่ ก.150/ธค./64 จำนวน 1 ชุด
5. มาตรฐานการก่อสร้างอาคารของกองแบบแผน พ.ศ.2553 จำนวน 1 เล่ม

ข้อกำหนดทั่วไป

1. กรณีแบบก่อสร้างมีความขัดแย้ง

1.1. ในกรณีที่แบบขัดแย้งกันให้ถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลักและให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawing เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

1.2. หากรูปแบบ หรือรายการใดที่มิได้ระบุในเอกสารชุดนี้ ให้ก่อสร้างตามแบบเดิมทุกประการ ทั้งนี้หากแบบหรือรายการใดที่ขัดแย้งกันหรือไม่ชัดเจน ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อนายช่างผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาตัดสินก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

1.3. แบบส่วนใดที่ปรากฏอยู่ในงานสถาปัตยกรรม แต่ไม่ปรากฏในแบบวิศวกรรม และจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ใช้สอยที่ดี เพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดีและเพื่อความสวยงาม ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำโดยถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง และต้องเสนอ Shop Drawing ก่อนดำเนินการ

1.4. แบบบางส่วนจำเป็นต้องมีการแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน และตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการแก้ไข ทำ Shop Drawing และเตรียมการก่อสร้างให้สอดคล้องกัน

1.5. กรณีที่วัสดุอุปกรณ์มีการยกเลิกการผลิต หรือมีนวัตกรรมใหม่ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์อื่น มาให้ผู้ออกแบบพิจารณาให้ความเห็น และส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติใช้ ในงานก่อสร้าง ทั้งนี้ให้เปรียบเทียบคุณสมบัติและราคาที่ปรากฏในเอกสารคู่สัญญา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตรงตามความต้องการและมีประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และต้องเป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ฉบับปัจจุบัน

2. ตำแหน่งของอาคาร

ตำแหน่งของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ของสถานบริการสุขภาพ ส่วนตำแหน่งที่แน่นอนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดอีกครั้งในวันตรวจสอบผังการก่อสร้าง และ ลักษณะการก่อสร้างอาคารอาจจะมีการกลับรูปแบบ ซ้าย–ขวา, หน้า–หลัง หรือทั้งสองอย่างเพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

ในการกลับรูปแบบอาคาร ซ้าย – ขวา, หน้า – หลัง หรือทั้งสองอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ Shop Drawing งานสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3. ระดับ

ให้ระดับ ±0.00 ของอาคาร ให้เท่ากับระดับถนนบริเวณใกล้เคียงสถานที่ก่อสร้างอาคาร ทั้งนี้ ระดับที่แน่นอนอาจจะปรับได้เพื่อความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ซึ่งจะกำหนดให้ในวันตรวจสอบผัง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

4. การถมดิน (ถ้ามี)

ให้ถมดินบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอาคารและโดยรอบอาคาร โดยแผ่ออกจากอาคารรอบด้านด้านละ 3.00 ม. ให้ได้ระดับ $\pm$ 0.00 และทำลาดเอียง 1:2 ลงสู่ระดับดินเดิมหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนด

5. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม

5.1. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม (ถ้ามี) เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของสถานบริการสุขภาพเจ้าของสถานที่เป็นผู้ดำเนินการรื้อถอนเอง

5.2. การรื้อถอนอาคารและสิ่งก่อสร้างเดิม (ถ้ามี) ให้รวมถึงส่วนประกอบของอาคารที่อยู่ภายใต้ผิวดินด้วย

6. สิ่งกีดขวางการก่อสร้าง

6.1. สิ่งสาธารณูปโภค, สาธารณูปการ และสิ่งกีดขวางการก่อสร้างทุกประเภท ที่จะต้องรื้อถอน, รื้อย้าย หรือนำไปติดตั้งใหม่ทั้งสิ้น เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.2. สิ่งสาธารณูปโภค, สาธารณูปการ และสิ่งกีดขวางการก่อสร้างทุกประเภท ที่ได้รื้อถอน, รื้อย้าย หรือนำไปติดตั้งใหม่ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้ดีเหมือนเดิม

6.3. ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุ – อุปกรณ์ ส่วนที่ยังประโยชน์ได้ ที่ได้จากการรื้อถอน ไปเก็บรักษาไว้ยังสถานที่ที่ทางสถานบริการสุขภาพเจ้าของสถานที่เป็นผู้กำหนดให้

6.4. ในส่วนของขยะที่ได้จากการรื้อถอน เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างที่จะต้องนำไปทิ้งภายนอก

6.5. ในการก่อสร้างถ้ามีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการทำงานหรือขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง-ซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

7. การป้องกันและกำจัดปลวก

7.1. ให้ดำเนินการทำระบบป้องกันและกำจัดปลวกของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง โดยการใช้หัวฉีดน้ำยาเคมีผ่านท่อด้วยเครื่องมืออัดแรงดันสูง อัดน้ำยาเคมีลงไปในดินผ่านท่อที่วางไว้ เสร็จแล้วฉีดพ่นสารเคมี

เคลือบผิวดินบริเวณรอบอาคารระยะประมาณ 3.00 เมตรอีกครั้งหนึ่ง โดยให้น้ำยาเคมีซึมลงไปประสานกับน้ำยาเคมีที่อัดไว้ในชั้นดิน

7.2. สารเคมีกำจัดปลวกที่นำมาใช้ต้องได้รับใบอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข จะต้องมีใบรับรองการสั่งซื้อสารเคมีจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการโดยบริษัทที่มีความชำนาญโดยเฉพาะและบริษัทผู้ดำเนินการจะต้องออกใบรับประกันผลงานไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงานก่อสร้าง งวดสุดท้าย มอบให้แก่สถานบริการสุขภาพ

7.3. ในกรณีในแบบมีการระบุวิธีการป้องกันและกำจัดปลวกไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยกเลิกวิธีการตามข้อความเหล่านั้นทั้งหมด โดยใช้วิธีตามความข้างต้นแทน

8. <u>กรณีการขยายขนาดเสา (ถ้ามี)</u>

8.1. ในกรณีที่มีการขยายขนาดเสาทำให้ขนาดของหน้าต่าง ช่องแสงลดลง ให้ก่อสร้างโดยมีจำนวนช่องหน้าต่าง ช่องแสง ดังเดิม และลดขนาดความกว้างของหน้าต่าง ช่องแสง ตามขนาดที่ก่อสร้างจริง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

9. <u>การป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัย</u>

9.1. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความสงบเรียบร้อยและปลอดภัยแก่ประชาชนและเจ้าหน้าที่ของสถานบริการสุขภาพ โดยการกั้นรั้วขอบเขตของการก่อสร้าง การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ผ้าใบป้องกันฝุ่นละออง แผงป้องกันวัสดุตกหล่นในที่สาธารณะ และปล่องเหล็กสำเร็จทิ้งเศษวัสดุ หรือวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมที่เหมาะสมกับพื้นที่ รวมถึงการจัดเจ้าหน้าที่เวรยามของผู้รับจ้าง และอื่น ๆ ตามสมควร

9.2 ให้ผู้รับจ้างเสนอแผนการป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัย ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ามาตรการที่ผู้รับจ้างจัดไว้ยังไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะให้ผู้รับจ้างดำเนินการเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

9.3 ทั้งนี้ให้ถือว่าการป้องกันพื้นที่และการรักษาความปลอดภัยนี้ เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

10 **<u>การก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว</u>**

10.1 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว ตามข้อกำหนดในมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 รายละเอียดตามหัวข้อที่ 1.5 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง หัวข้อย่อยที่ 1.5.9

10.2 ทั้งนี้ให้ถือว่าการก่อสร้างสำนักงานชั่วคราวนี้ เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

11 **<u>การพิจารณาวัสดุ อุปกรณ์การก่อสร้าง</u>**

การพิจารณาเพื่อขอใช้วัสดุ อุปกรณ์ และ Shop drawing ของงานสถาปัตยกรรม งานมัณฑนศิลป์ และงานวิศวกรรม ให้ผู้รับจ้างเสนอเอกสารต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุส่งให้ผู้ออกแบบ และ/หรือหน่วยงานผู้ออกแบบตรวจสอบให้ความเห็น ให้ตรงกับเจตนารมย์ในการออกแบบ ก่อนส่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้ในการก่อสร้างต่อไป

<u>หมวดงานสถาปัตยกรรม</u>

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและงานแบบแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วน ส่วนประกอบ ของงานก่อสร้างที่ถูกถอดแบบจากของจริง (Shop drawing) และเขียนขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างสถาปนิก และช่างผู้ดำเนินการ เพื่อให้สามารถอธิบายรายละเอียดวัสดุและวิธีการประกอบติดตั้ง ในการทำงาน ตามแบบและรายการประกอบแบบ ตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก และให้ผู้ควบคุมงานรวมถึงสถาปนิกทำการตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้งตามรายละเอียด ดังนี้
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเพื่อเตรียมการประสานงาน และอื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบตามมาตรฐานการใช้งานและตามความจำเป็น
   1.2 การจัดแนวรอยต่อของวัสดุ อุปกรณ์ ต้องคำนึงถึงความเรียบร้อยสวยงาม เป็นไปตามที่กำหนดในแบบหรือตามคำแนะนำของสถาปนิก
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและสิ่งที่จำเป็นในการทำงาน ตามรายละเอียดที่ ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาแรงงานและช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญงานโดยเฉพาะมาดำเนินการให้งานแล้วเสร็จ อย่างประณีตเรียบร้อย สมบูรณ์ตามกำหนด การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ทั้งนี้ให้รวมถึงการที่จะต้องรับผิดชอบ ในงานส่วนที่เกิดการแตกหัก ร้าว รั่วซึม บิด โกง งอ บิ่น เป็นรอย ขีดข่วน เสียหาย และสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพ หรือทำให้ใช้งานไม่ได้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อย ให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
3. วัสดุส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จะต้องไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน (Asbestos) หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติของวัสดุจะต้องอยู่ภายใต้หลักการณ์ของกฎหมาย ทั้งนี้การเลือกผลิตภัณฑ์หรือวัสดุอุปกรณ์ จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง หรือมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า ผู้รับจ้างสามารถเสนอขอใช้ผลิตภัณฑ์หรือวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าได้
4. หากแบบงานสถาปัตยกรรม ไม่มีการระบุรายละเอียดของวัสดุก่อสร้างไว้ ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะตามรายการดังต่อไปนี้

4.1 หมวดหลังคา

4.11. กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน

กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปูนซีเมนต์ เส้นใยและน้ำ ไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน หรืออาจมีส่วนประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ สี (ส่วนประกอบของสี ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1097-2556) วัสดุอัดแทรก เช่น ทราย แต่ต้องไม่มีผลทำให้เส้นใยเสื่อมสภาพไปจากเดิม รูปแบบของกระเบื้องมีลักษณะเป็นลอน ความสูงตั้งแต่ 20–150 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร และอาจมีส่วนเกาะระแนงได้ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.1407-2540 สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอนได้ โดยการแบ่งตามความสูงของลอนและแบ่งตามองศาการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) ลอนเล็ก มีความสูงของลอน 20–55 มิลลิเมตร ความลาดเอียง องศา 40 – 15
1) ลอนกลาง มีความสูงของลอน 55–80 มิลลิเมตร ความลาดเอียง 25 – องศา 40
2) ลอนใหญ่ มีความสูงของลอน 80–150 มิลลิเมตร ความลาดเอียง 25 – องศา 40

4.1.2 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีต หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการขึ้นรูปจากคอนกรีต ซึ่งเป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์ มวลผสมคอนกรีต และน้ำ เมื่อขึ้นรูปแล้ว จะมีการเคลือบสีเป็นเนื้อเดียวกับตัวกระเบื้อง และตัวแผ่นกระเบื้องจะต้องมีส่วนเกาะระแนง ขอบด้านข้างต้องมีรางลิ้น และบัวกันน้ำ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน มอก.535-2556 สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องคอนกรีต โดยการแบ่งรูปแบบของลอนและแบ่งตามองศาการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) แผ่นลอน ความลาดเอียง 17–45 องศา
2) แผ่นเรียบ ความลาดเอียง 35–40 องศา

การติดตั้งวัสดุหลังคากระเบื้องคอนกรีต จะต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์เสริมประกอบ ซึ่งอุปกรณ์เสริมประกอบสำหรับมุงหลังคาคอนกรีต หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะส่วนผสม รวมถึงขั้นตอนการผลิตเหมือนกับกระเบื้องคอนกรีต แต่มีรูปลักษณ์แตกต่างจากกระเบื้องแผ่นมุงหลังคา แบ่งจำแนกอุปกรณ์เสริมประกอบสำหรับมุงหลังคา ได้แก่ ครอบสันหลังคา, ครอบปิดจั่ว, ครอบตะเข้สัน, ครอบปิดปลายตะเข้สัน, ครอบปั้นลม, ครอบปิดปลายปั้นลม, ครอบสามทาง และอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2619-2556

4.1.3 กระเบื้องหลังคาเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอินทรีย์อื่น ๆ ใช้สำหรับการมุงหลังคา ซึ่งแบ่งรูปแบบการผลิต จากขั้นตอนการขึ้นรูปแบบจำลอง (Mold) ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การขึ้นรูปแบบ แบบแห้ง (Dry process) หรือ แบบกึ่งเปียก (Semi-wet process) ทั้งสองรูปแบบจะต้องมีการเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ผิวกระเบื้องหลังคาเซรามิก มักมีการเคลือบผิว (Glazed surface) ด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน สามารถแบ่งชนิดของกระเบื้องเซรามิก โดยการแบ่งรูปแบบของลอนและแบ่งตามองศาการติดตั้งตามแนวลาดเอียง ดังนี้

1) แผ่นลอน ความลาดเอียง 17 – 60 องศา
2) แผ่นเรียบ ความลาดเอียง 25 – องศา 40

4.1.4 กระเบื้องดินเผามุงหลังคา

กระเบื้องดินเผามุงหลังคา หมายถึง วัตถุซึ่งทำจากดิน ผสมกับวัสดุอื่น นำไปอัดเป็นรูปกระเบื้องขนาดต่าง ๆ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟ และทนต่อแสง (Unaffected by light) ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.158-2518 รูปแบบผิวของกระเบื้องดินเผามุงหลังคามีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ แบ่งตามรูปทรงมาตรฐาน ดังนี้

1) แบบชั้นเดียวชนิดไม่เคลือบและชนิดเคลือบ
2) แบบสองชั้นชนิดเคลือบ
3) แบบลอน
4) แบบพิเศษ หมายถึง มีรูปร่างและมิติต่างออกไปจากที่กำหนดข้างต้น

มีรูปแบบการเคลือบผิว ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.1.5 หลังคากระเบื้องยาง (ชิงเกิ้ลรูฟ)

แผ่นยางมุงหลังคาชิงเกิ้ลรูฟ ทำมาจากวัสดุยางสังเคราะห์ ไส้กลางเป็นไฟเบอร์กลาสหุ้มด้วยยางมะตอย ด้าน ผิวหน้าเป็นเม็ดกรวดเคลือบสี สามารถใช้กับหลังคาที่มีความลาดเอียงต่ำ 2 องศา การลาดเอียงของหลังคาไม่น้อยกว่าองศา 10 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบที่ได้มาตรฐาน เช่น ASTM หรือผ่านการรับรองจากหน่วยงานในประเทศไทยหรือสากล ที่ได้รับการยอมรับ

4.1.6 แผ่นเหล็กมุงหลังคา

แผ่นเหล็กมุงหลังคา หมายถึง วัสดุแผ่นมีลอนแบบเกาะเกยหรือแบบอื่น ๆ ที่คล้ายกัน สำหรับใช้มุงหลังคา ทำจากเหล็กแผ่นและเคลือบด้วยวัสดุที่ทนทานต่อสภาวะอากาศขึ้นรูป (Metal sheet) ผลิตภัณฑ์ตัวแผ่นเหล็กมุงหลังคา ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1128 - 2562 การติดตั้งยึดแผ่นด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้างหลังคา การติดตั้งยึดเจาะหลังคาใช้ระบบสกรู (Screw) ซึ่งผลิตภัณฑ์สกรูต้องได้ตามมาตรฐานสกรู สำหรับอุตสาหกรรม METAL SHEET AS3566/53 หากไม่ได้มีการระบุสเปคดังกล่าว ให้ใช้ระบบสลักเกลียวเหล็ก (Bolt) สามารถแบ่งประเภทแผ่นเหล็กมุงหลังคา ดังนี้

4.1.6.1 <u>เหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน หรือเรียกว่า เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นตัด และแผ่นลูกฟูก มวลสังกะสีที่เคลือบไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเท่านั้น และอาจนำไปผ่านกระบวนการเคลือบทางเคมี หรือมีการอาบน้ำมัน เพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานมากขึ้น ผลิตภัณฑ์แผ่นเหล็กมุงหลังคามีการแบ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแยกย่อย ในแต่ละกรรมวิธีการผลิตเพิ่มเติม โดยวัสดุแผ่นหลังคาเหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.50 - 2561 สามารถแบ่งประเภท เหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี ตามรูปแบบวัสดุ ดังนี้

1) เหล็กแผ่นม้วน ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
2) เหล็กแผ่นแถบ ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
3) เหล็กแผ่นตัด ความหนาไม่เกิน 1.80 มิลลิเมตร
4) เหล็กแผ่นลูกฟูกลอนใหญ่ ความหนาไม่น้อยกว่า 0.11 มิลลิเมตร
5) เหล็กแผ่นลูกฟูกลอนเล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 0.11 มิลลิเมตร

ผลิตภัณฑ์เหล็กรีดเย็นเคลือบสังกะสี มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ในแต่ละรูปทรง มีความหนาแผ่นต่อตามมวลสังกะสีที่เคลือบผิว ดังนี้

1) ความหนาไม่เกิน 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อตารางเมตร
2) ความหนามากกว่า 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 275 กรัมต่อตารางเมตร

4.1.6.2 <u>เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี</u> หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นนำมาเคลือบผิวสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แล้วเคลือบอบด้วยเรซินสังเคราะห์ ทับอีกครั้งหนึ่ง หรือ

เรียกว่า เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี โดยรูปแบบกรรมวิธีการผลิตดังกล่าว แบ่งรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

1) แผ่นม้วนและแผ่นตัด ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2131 – 2559
2) แผ่นลอน ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2132 – 2564 แผ่นลอน ยังสามารถแบ่งตามชนิดลอนเป็น ชนิดลูกฟูกลอนใหญ่ ชนิดลูกฟูกลอนเล็ก และ ชนิดลอนเหลี่ยม

ผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ในแต่ละรูปทรง มีความหนาแผ่นต่อตามมวลสังกะสีที่เคลือบผิว ดังนี้

1) ความหนาไม่เกิน 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อตารางเมตร
2) ความหนามากกว่า 1.00 มิลลิเมตร เคลือบไม่น้อยกว่า 275 กรัมต่อตารางเมตร

4.1.6.3 <u>เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี (Metal sheet)</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยอะลูมิเนียม ร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 60 หรือไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสีและธาตุอื่น ๆ โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ทั้ง 2 ด้าน หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเคลือบอะลูมิเนียมร้อยละ 55 ผสมสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร และมีการเคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว เพื่อป้องกันหรือลดการเกิดสนิม ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 2228 – 2559 แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์ของ เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดแผ่นม้วนและชนิดแผ่นตัด

นอกจากนี้ยังมี เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี ประเภทบุฉนวนกันความร้อน หมายถึง การประกบของเหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร กับฉนวนโพรียูรีเทน (PU) ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร โดยวัสดุปิดด้านล่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) อะลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
2) ไวนิล พีวีซี (Vinyl PVC)
3) เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี

4.1.6.4 <u>เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสีและเคลือบสี (Metal sheet)</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยอะลูมิเนียม ร้อยละ 50 ถึง ร้อยละ 60 หรือไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสีและธาตุอื่น ๆ โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ทั้ง 2 ด้าน แล้วเคลือบอบด้วยเรซินสังเคราะห์ ทับอีกครั้งหนึ่ง หรือเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเคลือบอะลูมิเนียมร้อยละ 55 ผสมสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่องและเคลือบสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2753-2559

เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสีและเคลือบสี ประเภทบุฉนวน หมายถึง การประกบของเหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี มีความหนาแผ่นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร กับฉนวนโพรียูรีเทน (PU) ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร โดยวัสดุปิดด้านล่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) อะลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
2) ไวนิล พีวีซี (Vinyl PVC)
3) เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี

4.1.6.5 <u>เหล็กเคลือบสังกะสี ผสมอะลูมิเนียม ผสมแมกนีเซียม</u> หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอะลูมิเนียม และแมกนีเซียม โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แผ่นม้วน แผ่นตัด ทั้งเคลือบสีและไม่เคลือบสี โดยหลังคาที่มีความหนา ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร จะต้องเคลือบไม่น้อยกว่า 140 กรัมต่อตารางเมตร และหากความหนามากกว่า 1 มิลลิเมตร จะต้องเคลือบไม่น้อยกว่า 180 กรัมต่อตารางเมตร มีการแบ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแยกย่อย ตามสัดส่วนร้อยละของส่วนผสมเพิ่มเติม ดังนี้

1) ประกอบด้วยอะลูมิเนียมร้อยละ 5 - 13 แมกนีเซียม ร้อยละ 2 - 4 และธาตุอื่น ๆ ร้อยละ 1 โดยมวล ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสี เคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว และมีความหนาระบุไม่เกิน 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2981 – 2562
2) ประกอบด้วยอะลูมิเนียมร้อยละ 0.5 - 6 แมกนีเซียม ร้อยละ 0.4 - 4 โดยมวล เคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว และมีความหนาระบุไม่เกิน 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.3059 – 2563

4.1.6.6 <u>กระเบื้องแผ่นเหล็กเคลือบมุงหลังคา</u> หมายถึง วัสดุมีแผ่นลอนแบบเกาะเกยและลักษณะอื่น ๆ ที่คล้ายกัน รวมทั้งกระเบื้องเสริมประกอบ สำหรับใช้มุงหลังคา ทำจากการขึ้นรูปเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1038-2535 มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร ต้องมีน้ำหนักของสังกะสีไม่น้อยกว่า 165 กรัมต่อตารางเมตร หรือเหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียมผสมสังกะสี ต้องมีน้ำหนักของสังกะสีไม่น้อยกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร แล้วเคลือบสีและเม็ดหินหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน ความหนาของชั้นสีที่แห้ง ต้องไม่น้อยกว่า 20 ไมโครเมตร การที่นำมาใช้จะต้องปราศจากสารพิษซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคน้ำฝนที่รองจากหลังคา วัสดุตัวเคลือบผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.285 เล่ม 5 (วิธีทดสอบสี วาร์นิช และวัสดุที่เกี่ยวข้อง เล่ม 5 การหาความหนาฟิล์ม)

4.1.7 แผ่นหลังคาอะลูมิเนียม

แผ่นหลังคาอะลูมิเนียม (Aluminium Sheet) หรือแผ่นหลังคาอะลูมิเนียมรีดลอน (Corrugated Aluminium sheet roof) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตจากการอัดและรีดแท่งอะลูมิเนียมส่วนใหญ่แผ่นอะลูมิเนียม สำหรับงานหลังคา จะถูกผลิตออกมาให้มีลักษณะบาง มีรูปแบบทั้งแผ่นเรียบและแผ่นลอน แผ่นอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา แต่ยังคงมีความแข็งแรงทนทาน มีคุณสมบัติพื้นฐานที่สามารถป้องกันสนิม ป้องกันความร้อนได้ดี มีน้ำหนักเบา และทนไฟ ไม่ก่อประกายไฟ ตามมาตรฐาน BS476 โดยมีความหนาของแผ่นอะลูมิเนียม ตั้งแต่ 0.33 - 0.80 มิลลิเมตร และสามารถติดตั้งหลังคาตามแนวลาดเอียงตั้งแต่ 2 องศาขึ้นไป และสามารถสั่งดัดโค้งได้ การติดตั้งแผ่นหลังคาอะลูมิเนียม มีการติดตั้งแบบวางแผ่นซ้อนแผ่น รูปแบบเดียวกันกับหลังคาเหล็ก ทั้งนี้การติดตั้งจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมในการเก็บงานแนวรอบให้เรียบร้อย

4.1.8 แผ่นพอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว

แผ่นพอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ครอบคลุมเฉพาะที่มีลักษณะโปร่งใสหรือโปร่งแสง ทั้งชนิดแผ่นเรียบ และแผ่นลอน หรือเกล็ดระบายอากาศ ส่วนประกอบพอลิเอสเตอร์เรซินที่ใช้ เป็นชนิดไม่อิ่มตัวมีสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่าพอลิเอสเตอร์เรซินตามมาตรฐาน JIS K 6919 หรือ มอก. 1329 – 2539 ใยแก้วที่ใช้มีสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่าตาม JIS R 3411 หรือ ISO 2078 ผลิตภัณฑ์แผ่นพอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.612 – 2549

4.1.9 แผ่นโพลีคาร์บอเนต

ผลิตจากพลาสติกประเภทโพลีคาร์บอเนต คุณภาพสูงที่ไม่เจอปนวัสดุที่ใช้แล้ว ให้ความใส หรือโปร่งแสง และสามารถป้องกันรังสี UV ได้ไม่น้อยกว่า ไมครอน วัสดุที่เชื่อมต่อระหว่างแผ่นต้อง 45 เป็นวัสดุเดียวกัน กับแผ่นหลังคา ตามมาตรฐานผู้ผลิต และวัสดุปิดปลายแผ่นจะต้องสามารถป้องกันน้ำและฝุ่นละออง ต้องมีใบรับประกันคุณภาพวัสดุและการติดตั้งโดยผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ปี และ 10ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ASTM สามารถแบ่งประเภทของโครงสร้างแผ่นได้ ดังนี้

1) ชนิดโครงสร้างแผ่นหลายชั้น มีความหนา 10 - 6มิลลิเมตร
2) ชนิดโครงสร้างแผ่นตัน มีความหนา ม 10- 2ลลิเมตร

4.1.10 แผ่นหลังคาอะคริลิค

แผ่นหลังคาอะคริลิค คือ หลังคาโปร่งแสงชนิดแผ่นเรียบ ผลิตจากวัสดุอะคริลิคพลาสติก ความหนาแผ่น 6 - 10 มิลลิเมตร มีลักษณะโครงสร้างแผ่นเป็นแผ่นตัน ใส สามารถแบ่งคุณสมบัติของแผ่นหลังคาอะคริลิคออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ คุณสมบัติของแผ่นโปรงแสง โปร่งใส อาจมีสีเพิ่มเติม และคุณสมบัติในการกันความร้อน สามารถกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า 5 องศาเซลเซียส หรือกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 48 การติดตั้งหลังคาตามแนวลาดเอียงตั้งแต่ 5 องศาขึ้นไป

4.1.11 โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ)Space frame)

โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ)Space Frame) จัดเป็นโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือโครงสร้างช่วงยาว ใช้กับงานออกแบบที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยขนาดใหญ่ โดยไม่ต้องการให้มีเสารับน้ำหนักมาค้ำกีดขวางพื้นที่การใช้งานโครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ มีลักษณะลวดลาย ที่เลียนแบบจากธรรมชาติ เช่น รังผึ้ง สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม เป็นต้น จากนั้นนำมาต่อกันเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ อาจมีรูปทรงคล้ายโครงสร้างอะตอม โดยมีจุดรับน้ำหนักตามมุม ซึ่งลักษณะจะคล้ายกับโครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ)Space Truss) แต่ต่างกันที่โครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ จะถูกวางในลักษณะการพาด 2 ช่วงเป็นอย่างน้อย ในขณะที่โครงสร้างแบบโครงข้อแข็ง 3 มิติ จะเป็นกรอบโครงสร้างแบบแผ่ มีขนาด) ที่ถูกวางปกคลุมพื้นขนาดใหญ่ (ความยาว และวามกว้างที่ค่อนข้างมาก เหล็กที่สามารถนำมาประกอบทำโครงถัก)Truss structures) จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก.107 - 2561 หรือ มอก. 276 - 2562

4.1.12 โครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ) Space truss)

โครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ) Space truss) จัดเป็นหนึ่งในโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือ โครงสร้างช่วงยาว มีลักษณะหน้าตัดทั้งแบบสามเหลี่ยมและแบบสี่เหลี่ยม องค์ประกอบของโครงสร้างแบบระนาบโครงถัก 3 มิติ) Space truss) ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยที่เชื่อมต่อเข้าหากันด้วยจุดยึดหมุนได้)Hinges) โดยมีลักษณะเป็นรูปร่างแบบโครงสามเหลี่ยม)Triangulated Patterns) ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะรับเพียงแรงตามแนวแกนและแรงจะมีขนาดคงที่ตลอดความยาวของชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยจุด

รองรับของโครงสร้างจะเป็นแบบหมุนได้)Hinges) หรือไม่ก็แบบเลื่อนได้)Roller) แต่ในบางกรณีก็สามารถยึดให้แน่นได้โดยวิธีการเชื่อม โครงสร้างประเภทนี้มักจะถูกวางในลักษณะโครงสร้างช่วงพาดกว้าง)Wide Span or Long Span Space Truss) และโครงสร้างยื่น)Cantilever Space Truss) โดยนิยมทำมาจากเหล็กท่อกลม เหล็กแชนแนล หรือ เหล็กกล่อง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งาน เหล็กที่สามารถนำมาประกอบทำโครงถัก)Truss structures) จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก.107 - 2561 หรือ มอก. 276 – 2562

4.2 หมวดวัสดุกันความร้อน กันซึมและส่วนประกอบ

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์วัสดุฉนวนความร้อน</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์วัสดุฉนวนความร้อน ดังนี้

4.2.1 ฉนวนความร้อนประเภทฉีดพ่น

4.2.1.1 <u>ฉนวนโฟมโพรียูรีเทน</u> (PU FOAM) โพรียูรีเทนเป็นโพลิเมอร์อินทรีย์ มีโครงสร้างเป็นเซลล์ปิด มีช่องอากาศเป็นโพรงอากาศ (Air cap) ติดตั้งด้วยวิธีการฉีดพ่น เมื่อติดตั้งจะต้อง สม่ำเสมอความหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และประสานแนบแน่นเป็นเนื้อเดียวกับวัสดุ ไม่มีรอยต่อ โดยความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าสัมประสิทธ์ การทำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.025 W-mK ตามมาตรฐานการทนไฟ DIN 4102 ไม่ต่ำกว่า CLASS B2 ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1897 – 2542 หรือเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 8873: 1987 ข้อ 1

4.2.1.2 <u>ฉนวนเซรามิคโค๊ตติ้ง</u> มีรูปแบบเป็นสีเซรามิก ลักษณะเป็นของเหลวใช้ทาหรือใช้พ่น ใช้กับหลังคาโลหะหรือกระเบื้อง เป็นสารเคลือบที่มีค่าการสะท้อนความร้อน จากรังสีอาทิตย์ (Solar Reflectance) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 96 มีค่าการยึดเกาะกับพื้นผิวไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต้องไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ความหนาหลังการติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน การติดตั้งโดยผู้ผลิต ทางผู้ผลิตจะต้องมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งไม่น้อยกว่า 5 ปี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานทนต่อเชื้อราตาม มอก.272-2549 และค่าความยึดเกาะ ตามการทดสอบ ASTM C633 ไม่น้อยกว่า 42.9 N/mm2 หรือเทียบเท่า และมาตรฐานการลามไฟ DIN 4102 ไม่ต่ำกว่า Class B2

4.2.2 ฉนวนความร้อนประเภทขึ้นรูปแบบแผ่นหรือท่อ

4.2.2.1 <u>แผ่นใยแก้ว</u> หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีใยแก้วเป็นวัสดุหลัก สามารถแบ่งประเภทของใยแก้ว ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย ตั้งแต่ 4 – 20 ไมโครเมตร (เส้นใยแก้วตามมาตรฐานมอก.486 – 2527) โดยใช้สารยึด (Binding agent) ช่วยยึดเส้นใยแก้ว ให้เกาะเป็นแผ่น จะมีวัสดุที่ปิดทับผิวหน้าหรือไม่ก็ได้ ผลิตภัณฑ์แผ่นใยแก้วทั้งแผ่น ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.487 – 2526 และผ่านมาตรฐานการทดสอบวัสดุทนไฟ ASTM E84 หากมีการปิดทับผิวของตัวแผ่น ให้ใช้วัสดุอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดทับผิวหน้า และต้องมีการหุ้มรอบด้านด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์เสริมแรง 3 ทิศทางแบ่งความหนา ตามรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

1) ชนิดวางบนฝ้า ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 12 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2) ชนิดติดตั้งในผนัง ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.2.2.2 <u>แผ่นใยแร่</u> หมายถึง แผ่นฉนวนความร้อนใยแร่ที่ทำจากใยแร่จากหินธรรมชาติ (Mineral wool) เท่านั้น ในเอกสารนี้ขอบเขตแค่ ฉนวนใยหิน (Rockwool) ที่มีส่วนผสมจากหินธรรมชาติ เช่น หินภูขาไฟ หินปูน หินบะซอลต์ เท่านั้น อาจมีการใช้สารยึด (Binding agent) ร่วมได้ และจะมีวัสดุที่ปิดทับผิวหน้าหรือไม่ก็ได้ ผลิตภัณฑ์แผ่นใยแร่ทั้งแผ่น ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.2303 – 2564 และผ่านมาตรฐานการทดสอบความปลอดภัยทางสุขภาพจากสถาบันมะเร็งนานาชาติ IARC

4.2.2.3 <u>แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์</u> มีลักษณะเป็นแผ่น มีผิวหน้า 2 ฝั่งเป็นผิวของอะลูมิเนียมฟอยล์ ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบ ASTM E408 (ค่าสะท้อนอะลูมิเนียม) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 97 และอะลูมิเนียมจะต้องผ่านมาตรฐานการไม่ลามไฟ BS 47 แบ่งประเภทผลิตภัณฑ์ตามวัสดุไส้กลาง ดังนี้

1) ชนิดวัสดุด้านในเป็นใยแก้ว ใช้มาตรฐานตาม มอก.487 – 2526
2) ชนิดด้านในเป็นวัสดุอื่น แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์หนา ไม่น้อยกว่า 7 ไมครอนทั้ง 2 ด้าน แผ่นจะต้องมีความแข็งแรงด้วยโครงสร้างไม่น้อยกว่า 6 ชั้น ไส้กลางเป็นวัสดุอื่น

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์กันซึม</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์กันซึม ดังนี้

4.2.3 กันซึมประเภทสารผสมเพิ่ม (Admixture)

สารผสมเพิ่ม หมายถึง สารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้เติมลงในส่วนผสมคอนกรีตก่อนผสม หรือขณะผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของคอนกรีต ผลิตภัณฑ์สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.733-2530 สามารถแบ่งประเภทสารผสมเพิ่ม ดังนี้

1) สารลดน้ำ (Water – reducing admixtures หรือ Plasticizers)
2) สารหน่วงการก่อตัว (Retarding admixtures)
3) สารเร่งการก่อตัว (Acceierating admixtures)
4) สารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว (Water – reducing and Retarding admixtures)
5) สารลดน้ำและเร่งการก่อตัว (Water – reducing and Acceierating admixtures)
6) สารลดน้ำพิเศษ(High range water – reducing admixtures/Superplasticizers)
7) สารลดน้ำพิเศษและหน่วงการก่อตัว (High range water – reducing admixtures/Superplasticizers and retarding admixture)

4.2.4 กันซึมประเภททาเคลือบหรือฉาบบนพื้นผิว

4.2.4.1 <u>กันซึมชนิดซีเมนต์</u> (Cement base) ประกอบด้วยปูนทรายและเรซิ่น มีลักษณะเป็นผง ใช้ในการทาหรือฉาบ บนผิวคอนกรีต เพื่อป้องกันการรั่วซึมและปกป้องความร้อน โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดซีเมนต์ที่มีความยืดหยุ่นตัว (ชนิด 2 ส่วนผสม Flexible waterproofing cement) ทนแรงดันน้ำได้ มีค่าการยึดเกาะคอนกรีต (Adhesion to concrete) ไม่ต่ำกว่า 0.75 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM C952 ค่าการดูดซับน้ำ (Water absorption) ไม่มากกว่าร้อยละ 3 ตามมาตรฐาน ASTM C413 และจะต้องผ่านการทดสอบคุณภาพน้ำด้านสารเป็นพิษ (โลหะหนัก) ตามมาตรฐานน้ำ การประปานครหลวงหรือส่วนภูมิภาค ตัวผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีสารพิษ (Non-toxic) เพื่อรองรับสำหรับการใช้งานกับพื้นที่ถังเก็บน้ำดื่มได้ ผลิตภัณฑ์ต้องมีการรับประกันคุณภาพวัสดุรวมถึงการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.2.4.2 กันซึมชนิดน้ำ (Water base) มีลักษณะเป็นของเหลวใช้ทาหรือพ่นที่ผิวที่ต้องการใช้กันซึม จะป้องกันคอนกรีตไม่ให้โดนความชื้นหรือสารเคมีจากด้านนอก การติดตั้งสามารถทาทับหลังคาคอนกรีตได้เลย ไม่ต้องใช้ไพรเมอร์ หรือตัวยึดติด การทาเพียงครั้งเดียวและการทาไม่สม่ำเสมอ อาจทำให้เกิดการรั่วซึมได้ง่าย ดังนั้นการทากันซึมชนิดน้ำต้องใช้ควบคู่กับแผ่น Geotextile เพื่อเป็นฉนวนกันน้ำอีกชั้น และต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการทากันซึมโดยทั่วไปเหมาะสบกับพื้นที่ซับซ้อนขนาดเล็ก มีมุมและซอกแคบที่เข้าถึงยาก

4.2.4.3 กันซึมชนิดเคลือบใส (Solvent base) เป็นน้ำยาเคลือบใส ไม่มีสี ใช้เคลือบเพื่อความเงางาม เคลือบพื้นผิวเพื่อป้องกันตะไคร่ เชื้อรา หรือป้องกันการซึมน้ำ พื้นผิวที่ถูกเคลือบมีทั้งแบบผิวเงาและผิวด้าน

4.2.4.4 กันซึมชนิดมีความยืดหยุ่นสูง แบ่งประเภทได้ ดังนี้

1) กันซึมโพรียูรีเทน (Polyurethane waterproof) หรือเรียกว่ากันซึมพียู (PU) เป็นของเหลวส่วนประกอบเดียว มีค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 600 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำว่า 4 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D412 คุณสมบัติมาตรฐาน มีความยืดหยุ่นตัวสูงสามารถปกปิดรอยแตกร้าวได้ดี ทนทานต่อการขีดข่วน ทนต่อน้ำขังและสารเคมี มีรับประกันคุณภาพวัสดุ และการติดตั้งไม่น้อยกว่า 10 ปี
2) กันซึมโพลียูเรีย (Pure Polyurea) เป็นของเหลวชนิด 2 ส่วนผสม ติดตั้งโดยการพ่น ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร มีค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 280 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำว่า 19 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ASTM D412 ไม่มีสารทำละลายและสารระเหย ไม่เป็นพิษ มีความหนืดสูง แห้งตัวเร็ว ทน UV และความร้อนได้ดี สามารถใช้กับถังน้ำคอนกรีตได้ การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี
3) กันซึมอะคริลิค ชนิดทา 7 ชั้น เสริมความแข็งแรงด้วยแผ่นไฟเบอร์ (ไม่เททับหน้า) หมายถึงต้องติดตั้งไม่น้อยกว่า 7 ชั้น เสริมความแข็งแรงระหว่างชั้น ด้วยแผ่นไฟเบอร์ ขึ้นขอบข้างโดยรอบสูงไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ความหนาหลังการติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 1000 ไมครอน ผลิตภัณฑ์เป็นสารเคลือบที่หนา มีความทนน้ำสูง มีค่าการสะท้อนรังสีอาทิตย์ (Solar reflectance) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 96 ไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.2.5 กันซึมประเภทสร้างผลึกในเนื้อคอนกรีต (Crystallization)

กันซึมประเภทสร้างผลึกในเนื้อคอนกรีต เป็นวัสดุกันซึมชนิดตกผลึกส่วนผสมเดียว มีทั้งชนิดผงและน้ำยา โดยเมื่อสารเคมีเข้าไปในเนื้อคอนกรีตแล้ว จะมีคุณสมบัติแทรกซึมตกผลึกสร้างผลึกถาวรในผิวคอนกรีต ซึ่งช่วยอุดรูพรุน และรอยแตกเล็ก หรือที่เรียกว่า (Hair line crack) ของคอนกรีต ให้เกิดความทึบในเนื้อคอนกรีต ช่วยเพิ่มเนื้อคอนกรีตที่สึกกร่อนให้แข็งแรงและหนาแน่นขึ้น ช่วยกันซึมน้ำได้ดี เมื่อแห้งตัวแล้วโครงสร้างผลึก จะช่วยเสริมโครงสร้างให้แข็งแรงโดยรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีต

4.2.6 กันซึมประเภทเมมเบรน (Membrane)

กันซึมประเภทเมมเบรน เป็นแผ่นสำเร็จรูป มีทั้งชนิดมีกาวในตัวและชนิดแผ่นไม่มีกาวในตัวเอง แผ่นส่วนใหญ่มักเสริมความแข็งแรงบริเวณกลางความหนาของแผ่นด้วยเส้นใยสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ กัน เมื่อประกอบเป็นแผ่นสำเร็จรูปแล้ว แผ่นจะมีความยืดหยุ่น การติดตั้งจะต้องติดตั้งโดยไม่มีรอยต่อเพื่อป้องกันการรั่วซึมในภายหลัง

4.2.6.1 <u>แผ่นพีวีซี</u> (PVC membrane) ประกอบด้วยแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ เสริมความแข็งแรงด้วย พอลิเอสเตอร์ ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ค่าการยืด (Elongation) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 และมีค่าการรับแรงดึง (Tensile strength) ไม่ต่ำว่า 10 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ASTM D412 การติดตั้งให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีเอกสารรับประกันภายหลังการติดตั้ง โดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.2.6.2 <u>แผ่นบิทูเมน</u> (Bitumen membrane) ประกอบด้วยโพลีเมอร์โมดิฟายด์บิทูเมนชนิดพิเศษ ประกอบด้วยยางมะตอยกลั่นคัดสรรและโพลิเมอร์เกรดสูงชนิดยืดหยุ่น ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร แบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ ดังนี้

1) ชนิดกาวในตัว พื้นผิวเป็นพลาสติก (HDPE) ใช้สำหรับปิดและซ่อมแซมได้ทุกรอยต่อ เช่น กระเบื้อง คอนกรีต โลหะ เป็นต้น ยึดเกาะได้ดีกับทุกพื้นผิวสัมผัส มีความยืดหยุ่นสูง ทนต่อการฉีดขาด ไม่มีสารเคมี
2) ชนิดเป่าไฟหรือพ่นไฟ ตัวแผ่นเสริมแรงด้วยผ้าตาข่ายพอลิเอสเตอร์ หรือตาข่าย ไฟเบอร์กลาส ทำให้มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกและการฉีกขาด ทนต่อรังสียูวี สารเคมี และไม่หดตัวเมื่ออุณหภูมิ มีการเปลี่ยนแปลง มีผิวหน้า ให้เลือก 2 แบบ คือ หน้าทราย และหน้าหินเกล็ดสำหรับใช้กับพื้นที่ ที่ได้รับแรงเสียดสีเป็นประจำ

4.2.6.3 <u>แผ่นโพรีเทน</u> (Polythene membrane) ประกอบไปด้วยเอทิลีนโพรพิลีนโพลีเมอร์และซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ประกอบเป็น 4 ชั้น เสริมด้วยวัสดุที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่นสูง มีความทนทาน และป้องกันการรั่วซึม

4.3 หมวดฝ้าเพดานละส่วนประกอบ

4.3.1 แผ่นยิปซั่ม แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.3.1.1 <u>ผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัม</u> ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.219 – 2552 หากติดตั้งด้วยระบบฝ้าฉาบเรียบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดขอบลาดไม่น้อยกว่า 2 ด้าน สามารถแบ่งประเภทของแผ่นยิปซัม ดังนี้

1) แผ่นประเภททั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
2) แผ่นประเภททนความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
3) แผ่นประเภททนไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
4) แผ่นประเภทดูดซับเสียง ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
5) แผ่นประเภทดัดโค้ง
6) แผ่นประเภทอื่น ๆ

4.3.1.2 <u>แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้ว</u> หรือแผ่นอะคูสติกชนิดแผ่นใยแร่ ช่วยในการดูดซับเสียง ช่วยลดเสียงสะท้อน ไม่ลามไฟ และไม่เกิดควันพิษ ตามมาตรฐาน BS476 Part6-7 Class O/ Class A1 แบบขอบตรง หรือ ขอบบังใบ มีคุณสมบัติลดการสะท้อนของเสียง ค่าการดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.55 และไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 15.5 มิลลิเมตร พร้อมการรับประกันไม่แอ่นตัว 10 ปีจากผู้ผลิต ค่าการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 0.80 แคนเดลาต่อตารางเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1984 – 2543 แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้วแบ่งประเภทของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและแผ่นผิวมีลวดลาย

4.3.2 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือแผ่นซีเมนต์เส้นใย หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบ ที่มีส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ เส้นใย และน้ำ ต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน ผลิตภัณฑ์แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1427-2561 การติดตั้งบริเวณรอยต่อของผลิตภัณฑ์ ฉาบปิดรอยต่อด้วยอะคริลิกหรือซีเมนต์ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ มีรูปแบบผิว 2 รูปแบบ ได้แก่ ผิวเรียบและผิวลวดลายนูน ตัวแผ่นผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทรูปแบบ ดังนี้

1) แผ่นเรียบ ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
2) แผ่นไม้ฝา ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 15 - 20 เซนติเมตร

4.3.3 แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด

แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด (Wood wool cement board) หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ผสมจากฝอยไม้กับปูนซีเมนต์ และน้ำ อัดแน่นด้วยเครื่องจักร อาจมีการใส่สารผสมเพิ่มเติม โดยไม่ทำให้ความแข็งแรงหรือความคงทนของแผ่นเสียไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.442 – 2525 สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่น และรูปแบบของผิวได้ ดังนี้

รูปแบบของแผ่น ดังนี้

1) ชนิดธรรมดา มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง
2) โฟม คือ มีไส้กลางเป็นโฟม สำหรับกันความร้อน
3) ชนิดรูปทรงพิเศษ มีแผ่นชนิดออกแบบลวดลาย หรือรูปทรงนูนต่ำสำเร็จจากโรงงาน

รูปแบบพื้นผิวเป็น 6 พื้นผิว ดังนี้

1) ผิวหน้าธรรมชาติ
2) ผิวหน้าไล้แคลเซียมเห็นเส้นใย
3) ผิวหน้าเท็กซ์เจอร์แต่งสีสำเร็จ
4) ผิวหน้าเม็ดทรายพ่นสำเร็จ
5) ผิวหน้าธรรมชาติพ่นสีสำเร็จ

4.3.4 แผ่นชิ้นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง

แผ่นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (Cement bonded particle board: high density) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 1 100 ถึง 1 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.878-2537

4.3.**5** **แผ่นไม้สังเคราะห์** แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)

2) แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับกาวสังเคราะห์ เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นใยไม้อัดทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้อัด ผสมสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.3.6 แผ่นคอมแพคลามิเนต (Compact laminate)

แผ่นคอมแพคลามิเนต หมายถึง แผ่นที่ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสแผ่นบาง ๆ (Cellulose fibrous material) ซ้อนกันหลายชั้น และเคลือบด้วยสารเคมี เพื่อเสริมความแข็งแกร่งสองด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่น และปิดผิวไส้กลาง (Kraft paper core) ด้วยกระดาษ ที่มีสีสัน ตามลวดลายของลามิเนต ปิดผิวตัวด้วยเคลือบแผ่นขั้นสุดท้าย จากนั้นแผ่นจะถูกบีบอัดด้วยความร้อนเพื่อให้เป็นแผ่นเดียวกัน แผ่นคอมแพคลามิเนตมีความหนาตั้งแต่ 3 – 30 มิลลิเมตร งานฝ้าเพดานใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตามผู้ผลิตได้แก่ การทนทานต่อรอยขูดขีด การกันน้ำหรือความชื้น และต้องได้มาตรฐานการทนไฟ BS 476 มาตรฐานป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อโรค ASTM หรือ JIS การติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ติดตั้งระบบ Backing เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ปิดทับงานโครงด้วยซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แล้วปิดทับหน้าด้วยแผ่นคอมแพคลามิเนต แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิด ป้องกันแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว
2) ติดตั้งระบบ Clip lock เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ตัวแผ่นสามารถถอดแผ่นสำหรับงานซ่อมแซมได้ โดยติดตั้งแผ่นบนโครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ติดตั้งระบบคลิปล็อค ที่แผ่นยึดติดด้วยคลิปแขวนสำเร็จรูป แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิดป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว

4.3.7 แผ่นฝ้าอะลูมิเนียม

แผ่นอะลูมิเนียม ผลิตจากอะลูมิเนียมอัลลอย์ชนิด 6063 – T5 ความหนาของอะลูมิเนียมอัดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร ที่ได้ตามมาตรฐาน มอก.284 – 2560 รุ่นไม่น้อยกว่า 3000 (เลือกใช้รุ่น 3005 สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร) ระบบการทำสีของอะลูมิเนียมใช้การอบสี (Powder coat) หรือชุบสีอะโนไดซ์ (Adonizing) ชุดโครงคร่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตแผ่นฝ้าเพดานและเป็นไปตามรุ่นของฝ้าเพดานที่ใช้ สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่นอะลูมิเนียม ดังนี้

1) แผ่นอะลูมิเนียมรูปทรงสี่เหลี่ยม มีทั้งรูปแบบแผ่นเรียบ (Solid) และแบบเจาะรู (Perforated)
2) แผ่นตะแกรง ลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (Cell ceiling)
3) แผ่นแนวยาว (C - shape)

4.3.8 แผ่นแซนวิชพาแนล (Sandwich panel)

แผ่นแซนวิชพาแนล หมายถึง แผ่นสำเร็จรูป ที่ประกอบด้วยแผ่นเหล็ก หรือแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสี ทั้ง 2 ด้าน และมีฉนวนกันความร้อนอยู่แกนกลาง (Core) โดยวัสดุแกนกลางทำด้วยวัสดุโฟมกันไฟ PIR (Polyisocyanurate foam) หรือโฟม PU (Polyurethane foam) แผ่นแซนวิชพาแนลแบ่งประเภทของผิวหน้าของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและผิวลอน

4.3.9 ตะแกรงเหล็กฉีก

ผลิตจากเหล็กแผ่นคุณภาพดี นำมาฉีกออกเป็นช่องตา ด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน มีลักษณะเป็น รูตะแกรง รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด หรือรูปรังผึ้ง โดยไม่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างช่อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม JIS G 3351 และ JIS A5505 โดยใช้วัตถุดิบ HR1,SS400 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบแรงดึง การทำสีให้ใช้ระบบการอบสีฝุ่น (Powder Coat) ขนาดของช่องตะแกรงเหล็กฉีกไม่น้อยกว่า 50 x 135 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.3.10 แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ (Polyester Fibers)

แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ผ่านการอัดร้อนด้วยเทคโนโลยีและทำในรูปแบบแผ่นของผ้าฝ้ายรังไหม ความหนาแผ่นไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน การลามไฟ ASTM E84

4.3.11 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้ายิปซัมฉาบเรียบ

โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้ายิปซัมเฉาบเรียบ เป็นเหล็กชุบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 449 - 2530 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร โครงคร่าวหลักและโครงซอยมีระยะห่างไม่เกิน 0.60 x 0.60 เมตร หรือระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร และโครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 0.40 เมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่าง ๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อกหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.12 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า (METAL-STUD)

โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้า หมายถึง โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนังซึ่งทำจากแผ่นเหล็กกล้าละมุนชุบเคลือบสังกะสี สำหรับยึดแผ่นฝ้าภายในไม่รับน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวตั้ง โครงคร่าวตัวซี ขนาดไม่น้อยกว่า 62 x 32 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งไม่เกิน 0.60 เมตร โครงคร่าวนอน โครงคร่าวตัวยู ขนาดไม่น้อยกว่า 64 x 28 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.00 x 1.20 เมตร สปริงล็อกหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.13 โครงคร่าว ประเภทฝ้ายิปซัมทีบาร์

4.3.13.1 <u>โครงเคร่าอะลูมิเนียม</u> เป็นอะลูมิเนียมรีดขึ้นรูป โครงคร่าวหลัก ความสูงสันไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร ความกว้างหน้าโครงไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร โครงคร่าวซอยและโครงริม ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 25 x 25 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็ก ทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อกหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.3.13.2 <u>โครงเคร่าโลหะอบสี</u> เป็นเหล็กชุบสังกะสี ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 449-2530 (มอก.863-2532 เฉพาะ No.24) สันโครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร หน้าโครงกว้างไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป

2 ชั้นเป็นตัวที ผิวหน้าของโครงเคลือบด้วย สีพอลิเอสเตอร์ (Polyester) สำเร็จจากโรงงาน ระยะห่างของโครงคร่าวหลักไม่เกิน 0.60 เมตร และ โครงคร่าวรองไม่เกิน 1.20 เมตร และโครงริมตามมาตรฐานผู้ผลิต อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร และ โครงคร่าวรองไม่เกิน 1.20 เมตร และโครงริมตามมาตรฐานผู้ผลิต อุปกรณ์ยึดแขวนและชุดปรับระดับต่างๆ ลวดแขวนท่อนบน Ø ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แขวนกับพุกเหล็กที่ยึดกับท้องพื้นหรือท้องคานหรือเชื่อมกับโครงหลังคาเหล็กทุกระยะไม่เกิน 1.20 x 1.20 เมตร สปริงล็อกหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร

4.4 หมวดผนังและส่วนประกอบ

4.4.1 อิฐมอญ แบ่งประเภทอิฐมอญ ดังนี้

4.4.1.1 อิฐก่อสร้างสามัญหรืออิฐมอญตัน ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมตัน ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. มอก.77 - 2545

4.4.1.2 อิฐกลวงก่อแผงไม่รับน้ำหนักหรืออิฐมอญ ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมรูโพรงขนานกัน ใช้สำหรับก่อผนังหรือก่อกำแพง ถูกออกแบบไม่ให้รับน้ำหนักมาก อาจมีการฉาบปูนหรือไม่มีการฉาบปูนก็ได้ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.153 - 2540

4.4.2 คอนกรีตบล็อก แบ่งประเภทคอนกรีตบล็อก ดังนี้

4.4.2.1 คอนกรีตบล็อกกลวงรับน้ำหนัก หมายถึง ก้อนคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่นผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้ สำหรับก่อผนังหรือกำแพงโดยมีโพรงขนาดใหญ่ทะลุตลอดก้อน มีร่องหรือไม่มีก็ได้ และมีพื้นที่หน้าตัดสุทธิน้อยกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดรวมระนาบเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.57 - 2560

4.4.2.2 คอนกรีตบล็อกกลวงไม่รับน้ำหนัก หมายถึง ก้อนคอนกรีตทำจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสมที่เหมาะสมชนิดต่าง ๆ และจะมีสารอื่นผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้สำหรับก่อผนังหรือกำแพง โดยไม่รับน้ำหนักบรรทุก นอกจากน้ำหนักตัวเอง มีโพรงขนาดใหญ่ทะลุตลอดก้อน มีร่องหรือไม่มีก็ได้ และมีพื้นที่หน้าตัดสุทธิน้อยกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดรวมระนาบเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.58 - 2560

4.4.3 ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ - อบไอน้ำ

ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ – อบไอน้ำ หรือที่เรียกว่า คอนกรีตมวลเบา หมายถึง คอนกรีตที่มีมวลเบากว่าคอนกรีตทั่วไปที่มีขนาดเดียวกัน โดยมีฟองอากาศเล็ก ๆ แทรกกระจายในเนื้อคอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ ทำให้แข็งด้วยการอบไอน้ำ และไม่เสริมเหล็ก เหมาะสำหรับใช้ก่อผนังด้วยวิธีก่อบาง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1505 – 2541 การฉาบผนังคอนกรีตมวลเบาต้องใช้ปูนฉาบคอนกรีตมวลเบา ซึ่งรองรับการยืดหดของคอนกรีตมวลเบาได้อย่างเหมาะสม และในการก่อก็ต้องใช้ปูนก่อสำหรับคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะด้วยเช่นกัน

4.4.4 ปูนฉาบบางแต่งผิว

ปูนฉาบบางแต่งผิว หมายถึง ผลิตภัณฑ์แต่งผิวเรียบสำหรับฉาบบาง (Skimcoat) ใช้สำหรับฉาบบางงานภายในและภายนอก เพื่อพื้นผิวที่เรียบเนียนและตกแต่ง และแก้ไขข้อบกพร่องของผิวผนัง โดยสามารถทาสีทับหรือเปลือยผิวได้ และสามารถฉาบบางได้ตั้งแต่ 1 - 3 มิลลิเมตร

4.4.5 แผ่นยิปซั่ม แบ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.4.5.1 <u>ผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัม</u> ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.219 – 2552 สามารถแบ่งประเภทของแผ่นยิปซัม ดังนี้

1) แผ่นประเภททั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
2) แผ่นประเภททนความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร
3) แผ่นประเภททนไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
4) แผ่นประเภทดูดซับเสียง ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
5) แผ่นประเภทดัดโค้ง
6) แผ่นประเภทอื่น ๆ

4.4.5.2 <u>แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้ว</u> หรือแผ่นอะคูสติกชนิดแผ่นใยแร่ ช่วยในการดูดซับเสียง ช่วยลดเสียงสะท้อน ไม่ลามไฟ และไม่เกิดควันพิษ ตามมาตรฐาน BS476 Part6-7 Class O/ Class A1 แบบขอบตรง หรือ ขอบบังใบ มีคุณสมบัติลดการสะท้อนของเสียง ค่าการดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.55 และไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า 15.5 มิลลิเมตร พร้อมการรับประกันไม่แอ่นตัว 10 ปีจากผู้ผลิต ค่าการสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 0.80 แคนเดลาต่อตารางเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1984 – 2543 แผ่นยิปซัมเสริมใยแก้ว แบ่งประเภทของแผ่น 2 รูปแบบ ได้แก่ แผ่นเรียบและแผ่นผิวมีลวดลาย

4.4.6 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หรือแผ่นซีเมนต์เส้นใย หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบ ที่มีส่วนประกอบของปูนซีเมนต์ เส้นใย และน้ำ ต้องไม่มีส่วนผสมของใยหิน ผลิตภัณฑ์แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.1427-2561 การติดตั้งบริเวณรอยต่อของผลิตภัณฑ์ ฉาบปิดรอยต่อด้วยอะคริลิกหรือซีเมนต์ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ มีรูปแบบผิว 2 รูปแบบ ได้แก่ ผิวเรียบและผิวลวดลายนูน ตัวแผ่นผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทรูปแบบ ดังนี้

๑) แผ่นเรียบ ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร
๒) แผ่นไม้ฝา ความหนาของแผ่นไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร หน้ากว้าง 15 - 20 เซนติเมตร

4.4.7 แผ่นผนังกันรังสีเอกซ์เรย์

แผ่นผนังกันรังสีเอกซ์เรย์ หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการกันรังสีเอกซ์เรย์ สามารถแบ่งประเภทวัสดุของแผ่น ดังนี้

4.4.7.1 <u>แผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์</u> (Lead Sheet) เป็นผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับการก่อสร้างห้องป้องกันรังสี โดยทั่วไปสามารถนำแผ่นตะกั่วเข้าไปบุในผนัง ประตูและกรอบต่างๆ เพื่อป้องกันบุคลากรทางการแพทย์จากรังสีแกมมา มีขนาดความหนา 6 - 10 มิลลิเมตร การเลือกใช้ความหนาและผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.4.7.2 <u>แผ่นยิปซัมกันรังสีเอกซ์เรย์</u> เป็นผลิตภัณฑ์ จากแผ่นยิปซัมที่มีส่วนประกอบของแร่แบไรท์ (Barytes) หรือสารอื่น ๆ ที่ให้คุณสมบัติป้องกันรังสีเอกซ์เรย์ และใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์เก็บรอยต่อเฉพาะตามเจ้าผู้ผลิต ช่วยทำให้ระบบผนังมีคุณสมบัติเทียบเท่ากับระบบผนังเสริมตะกั่ว เช็คความหนาแผ่นตามค่ามาตรฐาน KVP ก่อนติดตั้งทุกครั้ง ผลิตภัณฑ์แผ่นผนังกันรังสีเอกซ์เรย์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.4.8 แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด

แผ่นฝอยไม้ซีเมนต์อัด (Wood wool cement board) หมายถึง แผ่นผลิตภัณฑ์ผสมจากฝอยไม้กับปูนซีเมนต์ และน้ำ อัดแน่นด้วยเครื่องจักร อาจมีการใส่สารผสมเพิ่มเติม โดยไม่ทำให้ความแข็งแรงหรือความคงทนของแผ่นเสียไป ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.442 – 2525 สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่น และรูปแบบของผิวได้ ดังนี้

รูปแบบของแผ่น ดังนี้

1) ชนิดธรรมดา มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง
2) โฟม คือ มีไส้กลางเป็นโฟม สำหรับกันความร้อน
3) ชนิดรูปทรงพิเศษ มีแผ่นชนิดออกแบบลวดลาย หรือรูปทรงนูนต่ำสำเร็จจากโรงงาน

รูปแบบพื้นผิวเป็น 6 พื้นผิว ดังนี้

1) ผิวหน้าธรรมชาติ
2) ผิวหน้าไล้แคลเซียมเห็นเส้นใย
3) ผิวหน้าเท็กซ์เจอร์แต่งสีสำเร็จ
4) ผิวหน้าเม็ดทรายพ่นสำเร็จ
5) ผิวหน้าธรรมชาติพ่นสีสำเร็จ

4.4.9 แผ่นชิ้นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง

แผ่นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (Cement bonded particle board: high density) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 1 100 ถึง 1 300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.878-2537

4.4.10 แผ่นไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับกาวสังเคราะห์ เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นใยไม้อัดทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้อัด ผสมสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.4.11 แผ่นไม้อัด

ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 178-2549 รายละเอียด ดังนี้

ประเภทแผ่นไม้อัด

1) ประเภทภายนอก หรือในที่ถูกน้ำ หรือละอองน้ำ
โดยใช้กาวที่ทนทานต่อลมฟ้าอากาศ น้ำเย็น น้ำเดือด ไอน้ำ และความร้อนแห้งได้ดี
2) ประเภททนความชื้น ใช้สำหรับพื้นที่ภายใน หรือภายนอกอาคาร หรือในที่ซึ่งถูกน้ำหรือละอองน้ำเป็นครั้งคราว
3) ประเภทภายใน ใช้สำหรับพื้นที่ภายใน ที่ซึ่งไม่ถูกน้ำหรือละอองน้ำ ใช้กาวที่ทนน้ำเย็นได้ ทนทานในน้ำร้อนได้ในเวลาจำกัด ไม่ทนทานในน้ำเดือด
4) ประเภทชั่วคราว ใช้สำหรับงานชั่วคราว ใช้กาวที่ทนน้ำเย็นได้ในเวลาจำกัด

ชั้นคุณภาพแผ่นไม้อัด

1) ชั้นคุณภาพ 1 เหมาะสำหรับงานที่ต้องแสดงผิวหน้าไม้
2) ชั้นคุณภาพ 2 เหมาะสำหรับงานทีไม่ควรทาสีทับ หรือปิดผิวหน้าไม้
3) ชั้นคุณภาพ 3 เหมาะสำหรับงานทาสี หรือปิดทับผิวหน้าไม้ หรือที่ไม่อาจเห็นผิวนั้นได้
4) ชั้นคุณภาพ 4 เหมาะสำหรับงานผิวหน้าไม้ ไม่มีความสำคัญ

4.4.12 แผ่นคอมแพคลามิเนต (Compact laminate)

แผ่นคอมแพคลามิเนต หมายถึง แผ่นที่ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสแผ่นบาง ๆ (Cellulose fibrous material) ซ้อนกันหลายชั้น และเคลือบด้วยสารเคมี เพื่อเสริมความแข็งแกร่งสองด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่น และปิดผิวไส้กลาง (Kraft paper core) ด้วยกระดาษ ที่มีสีสันตามลวดลายของลามิเนต ปิดผิวตัวด้วยเคลือบแผ่นขั้นสุดท้าย จากนั้นแผ่นจะถูกบีบอัดด้วยความร้อนเพื่อให้เป็นแผ่นเดียวกัน แผ่นคอมแพคลามิเนตมีความหนาตั้งแต่ 3 – 30 มิลลิเมตร งานฝ้าเพดานใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตามผู้ผลิตได้แก่ การทนทานต่อรอยขูดขีด การกันน้ำหรือความชื้น และต้องได้มาตรฐานการทนไฟ BS 476 มาตรฐานป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อโรค ASTM หรือ JIS การติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ติดตั้งระบบ Backing เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ปิดทับงานโครงด้วยซีเมนต์บอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แล้วปิดทับหน้าด้วยแผ่นคอมแพคลามิเนต แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิด ป้องกันแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว
2) ติดตั้งระบบ Clip lock เป็นรูปแบบการติดตั้งที่ตัวแผ่นสามารถถอดแผ่นสำหรับงานซ่อมแซมได้ โดยติดตั้งแผ่นบนโครงเหล็กชุบสังกะสีกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 65 ไมครอน ติดตั้งระบบคลิปล็อค ที่แผ่นยึดติดด้วยคลิปแขวนสำเร็จรูป แนวรอยต่อระหว่างแผ่น 5 มิลลิเมตร และใช้ซิลิโคนยาแนวชนิดป้องกันแบคทีเรีย ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและยืดขยายได้รอบตัว

4.4.13 แผ่นเทอโมเซตติงลามิเนต (Thermosetting laminated sheets**)**

ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 1163-2536

4.4.14 แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิท ชนิดไส้กลางเป็นวัสดุกันไฟ (FR)

แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิท ชนิดไส้กลางเป็นวัสดุกันไฟ (FR) สำหรับงานติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคาร โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ อะลูมิเนียมคอมโพสิทมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร แผ่นผลิตจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ ซีรี่ย์ไม่น้อยกว่า 3000 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ประกบอยู่ทั้งสองด้านแผ่นด้านหน้าเคลือบสีระบบ PVDF (Kynar 500) หรือ FEVE หรือตามที่ระบุในแบบแผ่นด้านหลังเคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating หรือ Epoxy Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อน ไส้กลางระหว่างแผ่นอะลูมิเนียมเป็นวัสดุทนไฟ (Non - Combustible Core) ไม่ลามไฟ

และไม่ก่อเกิดสารพิษ โดยต้องผ่านการทดสอบและมีเอกสารรับรองผลการทดสอบมาตรฐาน แบ่งตามการรับประกันได้ดังนี้

4.4.14.1 <u>การรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 15 ปี</u> ตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่เผยแพร่โดยทั่วไป คุณสมบัติทั้งหมดต้องผ่านเกณฑ์ และมีผลทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ BS 476 PART6 & Past7, UL 94-2013 รับรองแนบท้าย โครงเหล็กที่ติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิทต้องเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 x 1.2 มิลลิเมตร พร้อมทาสีกันสนิม อุปกรณ์ประกอบ เช่น สกรู, สลักเกลียว, แหวน ใช้แบบไม่เป็นสนิม รวมทั้งต้องจัดทำแบบ Shop drawing เพื่อนำเสนอให้อนุมัติก่อน ดำเนินการติดตั้งวัสดุสำหรับการยาแนว ให้ใช้ซิลิโคนยาแนว ซิลิโคนไร้กรด ร้อยละ 100 ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non Staining Sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248 โดยมีค่า Movement + - ร้อยละ 50 ยึดตามมาตรฐานค่าลามไฟ 2 ชั่วโมง

4.4.14.2 <u>การรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 20 ปี</u> จะต้องมีเอกสารการรับประกันคุณภาพการเคลือบสีไม่น้อยกว่า 20 ปี และเอกสารรับประกันการลามิเนท (Laminate) แผ่นไม่น้อยกว่า 10 ปีตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่เผยแพร่โดยทั่วไป คุณสมบัติทั้งหมดต้องผ่านเกณฑ์ และมีผลทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ASTM-E84 Class A ,NFPA 285, BS EN 476 Past 6 & Past 7, DIN 4102, EN1350-1, ASTM D1926-16, ASTM E119 รับรองแนบท้าย โครงเหล็กที่ติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิทต้องเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 31 x 31 x 1.2 มิลลิเมตร พร้อมทาสีกันสนิม อุปกรณ์ประกอบ เช่น สกรู, สลักเกลียว, แหวน ใช้แบบไม่เป็นสนิม รวมทั้งต้องจัดทำแบบ Shop drawing เพื่อนำเสนอให้อนุมัติก่อน ดำเนินการติดตั้งวัสดุสำหรับการยาแนว ให้ใช้ ซิลิโคนยาแนว ซิลิโคนไร้กรดร้อยละ 100 ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non Staining Sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248 โดยมีค่า Movement +- ร้อยละ50 ยึดตามมาตรฐานค่าลามไฟ 2 ชั่วโมง

4.4.15 แผ่นเหล็กมุงหลังคา (กรณีใช้ที่ผนัง)

ดูรายละเอียดและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หมวดวัสดุมุงหลังคาและส่วนประกอบ

4.4.16 แผ่นผนังอะลูมิเนียม

แผ่นอะลูมิเนียม ผลิตจากอะลูมิเนียมอัลลอย์ชนิด 6063 – T5 ความหนาของอะลูมิเนียมอัดขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.60 มิลลิเมตร ที่ได้ตามมาตรฐาน มอก.284 – 2560 รุ่นไม่น้อยกว่า 3000 (เลือกใช้รุ่น 3005 สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร) ระบบการทำสีของอะลูมิเนียม ใช้การอบสี (Powder coat) หรือชุบสีอะโนไดซ์ (Adonizing) ชุดโครงคร่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต สามารถแบ่งรูปแบบของแผ่นอะลูมิเนียม ดังนี้

1) แผ่นอะลูมิเนียมรูปทรงสี่เหลี่ยม มีทั้งรูปแบบแผ่นเรียบ (Solid) และแบบเจาะรู (Perforated)
2) แผ่นตะแกรง ลักษณะเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (Cell ceiling)
3) แผ่นแนวยาว (C - shape)

4.4.17 ตะแกรงเหล็กฉีก

ผลิตจากเหล็กแผ่นคุณภาพดี นำมาฉีกออกเป็นช่องตา ด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน มีลักษณะเป็นรูตะแกรง รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด หรือรูปรังผึ้ง โดยไม่มีรอยเชื่อมต่อระหว่างช่องผลิตภัณฑ์ ต้องได้มาตรฐานตาม JIS G 3351 และ JIS A5505 โดยใช้วัตถุดิบ HR1,SS400 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการ

ทดสอบแรงดึง การทำสีให้ใช้ระบบการอบสีฝุ่น (Powder Coat) ขนาดของช่องตะแกรงเหล็กฉีก ไม่น้อยกว่า 50 x 135 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

4.4.18 แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ (Polyester Fibers)

แผ่นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ขึ้นรูปสำเร็จ ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ผ่านการอัดร้อนด้วยเทคโนโลยีและทำในรูปแบบแผ่นของผ้าฝ้ายรังไหม ความหนาแผ่นไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน การลามไฟ ASTM E84

4.4.19 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดผนัง (METAL-STUD)

โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดผนัง หมายถึง โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นผนัง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวตั้ง โครงคร่าวตัวซี ขนาดไม่น้อยกว่า 62 x 32 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งไม่เกิน 0.60 เมตร โครงคร่าวนอน โครงคร่าวตัวยู ขนาดไม่น้อยกว่า 64 x 28 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร

4.4.20 ผนังกระจก (Curtain wall)

ผนังกระจก (Curtain wall) หมายถึง หน้าต่างหรือช่องแสง ที่มีความสูงต่อเนื่องเกิน 2.50 เมตร การติดตั้งระบบผนังกระจก จะต้องเป็นรูปแบบที่เชื่อถือได้ และจะต้องมีบริษัทผู้เชี่ยวชาญเป็นที่ปรึกษาในการติดตั้ง พร้อมมีหนังสือรับรองจากบริษัท ที่ให้การรับรองว่าจะเป็นผู้ให้การสนับสนุนในด้านวิชาการเกี่ยวกับระบบผนังกระจกดังกล่าว กรณีถ้ามีค่าวิชาการหรือค่าที่ปรึกษา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเอง มาตรฐานผนังกระจก จะต้องได้มาตรฐานพื้นฐานตาม ANSI/AAMA ดังนี้

1) กระจกที่ใช้ต้องเป็นประเภท Heat Strengthen Glass มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2) การหย่อนตัวเนื่องจากแรงลม ผนังกระจก จะต้องรับแรงลม (Wind load) ได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในส่วนจากพื้นดินเกินกว่า 20 เมตร ขึ้นไป และมีการหย่อนตัวให้ (Allowable deflection) ไม่เกิน L/175 ของช่องว่าง SPAN แต่ต้องไม่มากกว่า 0.70 นิ้ว ให้เสนอผลการคำนวณ (ทดสอบมาตรฐาน ANSI/AAMA 302.9)
3) การหย่อนตัวเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) ของผนังกระจก จะต้องสามารถรับน้ำหนักกระจกติดตายตามแบบที่แสดงไว้ และมีการหย่อนตัวที่ยอมให้ L/175 ของ Span ซึ่งจะต้องไม่ทำให้ Glass bite ลดลงมากกว่า 0.125 นิ้ว ให้เสนอผลการคำนวณ (ทดสอบมาตรฐาน ANSI/AAMA 302.9)

การทดสอบระบบผนังกระจก ผู้รับจ้างจะต้องแสดงหลักฐานการทดสอบของระบบผนังกระจก จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้และมีมาตรฐาน เช่น สหรัฐอเมริกา, ประเทศญี่ปุ่น, ประเทศในกลุ่มยุโรป หรือออสเตรเลีย สำหรับระบบผนังกระจกที่ยังไม่เคยผ่านการทดสอบ ให้จัดส่งไปทดสอบก่อนการติดตั้งจริง โดยมีรายการผลทดสอบดังนี้

1) ให้เสนอรายการคำนวณความสามารถในการรับแรงลมและการรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) ของระบบจุดยึด (Fixing bracket system)
2) Air infiltration ของบานกระจก การรั่วของอาคารจะต้องไม่เกิน 0.60 CFM/F12 เมื่อทำการทดสอบด้วย Static pressure 1.56 PSF (25 MPH) ทดสอบมาตรฐาน ASTM: E-283

3) Water penetration จะต้องไม่มีการรั่วซึมปรากฏเมื่อทำการทดสอบด้วย Static pressure 6.24 P SF (50 MPH) ร่วมกับการพ่นน้ำ 5 แกลลอนต่อฟุต ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง (ทดสอบตามาตรฐาน ASTM. E-331)
4) Fire resistance ให้มีระบบกันไฟ (Fire stop) ในส่วน Inter floor ในตำแหน่งที่เหมาะสม และสามารถทนไฟได้ 2000 องศาฟาเรนไฮต์ อัตราการลามของไฟที่ผิวไม่เกิน 0-15 การเกิดควันไม่เกิน 10 และอัตราการทนไฟ 2 ชั่วโมง
5) Sound attenuation ยอมให้มีการผ่านเสียงระหว่างชั้นของอาคารไม่เกินกำหนด STC.48
6) Fixing bracket ในส่วนที่เป็นเหล็กจะต้องชุบผิวด้วยกัววาไนซ์ (Hot dip galvanized) เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
7) Glazing จะต้องเป็นระบบ Dual defence system เป็นระบบ Wet and dry system

รายละเอียดเอกสารประกอบการพิจารณาคุณสมบัติของผู้รับจ้าง จะต้องระบุชื่อบริษัทผู้ผลิต ประกอบและติดตั้ง เพื่อใช้ในการพิจารณาคุณสมบัติ พร้อมซองประมูลงานก่อสร้างและรายการเอกสารเพิ่มเติม ดังนี้

1) แบบขยาย (Detail drawing) แสดงรายละเอียดของระบบผนังกระจก (มาตราส่วน 1:1) ซึ่งประกอบด้วย Expansion joint, Pressure equalization system, Bracket fixing detail, Fire stop system, Condenation system รวมไปถึงแบบส่วนขยายเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แสดงการระบายน้ำของระบบให้ชัดเจน, แสดงการประสานกับระบบอาคารอื่น ๆ เช่น รางม่าน, ฝ้าเพดาน และระบบพื้น เป็นต้น เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบผนังกระจกนั้น ๆ กับอาคาร
2) รายการคำนวณการรับแรงลมตามที่ระบุข้างต้น
3) หนังสือรับรองรายงานผลการทดสอบของระบบผนังกระจก ที่กล่าวในข้างต้น
4) หนังสือการยินยอมการรับประกันคุณภาพของวัสดุ การติดตั้ง และฝีมือการติดตั้งระบบผนังกระจก เป็นเวลา 5 ปี หากผู้รับจ้างรายใดไม่ส่งมอบเอกสารในข้างต้นได้ในวันที่เสนอราคา ให้ทางผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสารในส่วนนี้ให้พร้อม และจัดส่งให้กับผู้แทนเจ้าของอาคาร เมื่อร้องขอเพื่อประกอบการพิจารณาคุณสมบัติในภายหลัง

4.4.21 กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอินทรีย์อื่น ๆ ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีด (Extruding) ที่รีดออกมาตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่กำหนดจำแนกได้เป็นกระเบื้องควบคุมขนาด (Precision) หรือกระเบื้องทั่วไป (Natural) โดยกระเบื้องควบคุมขนาดเป็นกระเบื้องขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีดโดยเทคนิคเฉพาะ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ทำให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติน้อยกว่ากระเบื้องทั่วไป ผิวกระเบื้องมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-255 ผิวกระเบื้องเซรามิกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ

2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน
3) ผิวขัดมัน (Polished surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ ทำให้เป็นมันเงา โดยใช้เครื่องขัดผิวในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต

4.4.22 กระเบื้องดินเผาโมเสก

กระเบื้องดินเผาโมเสก รวมถึงกระเบื้องไฟสูง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจาก วัสดุแผ่นบางมีส่วนผสมของดินและส่วนผสมอื่นที่บดละเอียด ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง (Dry-pressed tiles) แล้วขึ้นรูปในแบบ (Mould) โดยการอัดด้วยความดันสูงแล้วนำไปเผา อาจมีการเผาบิสกิต (Biscuit) ก่อนแล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) โดยต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-255 หรือผ่านหลักเกณฑ์ตรวจสอบจากมาตรฐาน มอก.38-2531 ผิวกระเบื้องดินเผาโมเสกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.4.23 กระเบื้องเนื้อพอร์ซเลนด์ (Porcelain)

กระเบื้องกลุ่มเนื้อพอร์ซเลนด์ ผลิตจากเนื้อดินเผาผสมดินขาวละเอียดเป็นหลัก แล้วผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนขึ้นรูปเป็นแผ่นกระเบื้องเนื้อแน่น ละเอียด ความหนาแน่นสูง รูพรุนน้อย สามารถแบ่งประเภทของกระเบื้องเนื้อพอร์ซเลนด์ ดังนี้

4.4.23.1 <u>เกลสพอร์ซเลน</u> (Glazed porcelain) มีการเคลือบสีและลวดลายที่ผิวหน้า หากสังเกตที่ขอบกระเบื้องจะมองเห็นชั้นเคลือบและเนื้อกระเบื้อง ส่วนของผิวหน้าแยกออกจากเนื้อกระเบื้องอย่างชัดเจน เมื่อมีอะไรมากระทบจนเกิดการกระเทาะหรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ว่าเป็นคนละสีกัน

4.4.23.2 <u>แกรนิตโต้</u> (Homogeneous หรือ Unglazed) มีส่วนผสมของผงหินแกรนิตแล้วนำไปเผาด้วยความร้อนสูง เนื้อแข็งเหมือนหินแกรนิต มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น ทั้งพื้นผิวและเนื้อกระเบื้อง หากถูกกระเทาะ หรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ยาก เพราะเป็นสีเดียวกัน อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่ากระเบื้องเกลซพอร์ซเลน ทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่างและสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูงได้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน (Thermal shock resistance) สำหรับการใช้งานพื้นภายนอกอาคารมีหลังคาคลุมต้องกันลื่นได้ดีค่า R ไม่น้อยกว่า 10, ส่วนไม่มีหลังคา ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับงานพื้นที่รอบสระว่ายน้ำต้องกันลื่นได้ดี ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับห้องน้ำส่วนแห้ง ค่า R ไม่น้อยกว่า 9, ห้องน้ำส่วนเปียก ค่า R ไม่น้อยกว่า 10

4.4.24 ผนังกั้นห้องสำเร็จรูป แบ่งรูปแบบผนังกั้นห้องสำเร็จรูป ดังนี้

4.4.24.1 ผนังกันความร้อน

4.4.24.2 ผนังเก็บเสียง มีทั้งชนิดผนังยึดติดกับที่ และผนังกั้นเสียงสำเร็จรูปที่สามารถเคลื่อนที่ โครงสร้างของผนังทำด้วยอะลูมิเนียมหรือเหล็ก ตัวผนังมีความสามารถในการ กั้นเสียงตามมาตราฐานการกันเสียง ASTM-E90 หรือ E413 NAVLAP หากเคลื่อนที่ได้อุปกรณ์รางทำด้วยอะลูมิเนียมเกรดไม่ต่ำกว่า 6000 และตัวรางมีปีกเพื่อรองรับการเก็บงานฝ้า

4.5 หมวดผิวพื้นและส่วนประกอบ

4.5.1 กระเบื้องเซรามิก

กระเบื้องเซรามิก เป็นคำเรียกรวมของวัสดุแผ่นดินเผาทุกชนิด ในที่นี้กระเบื้องเซรามิก หมายถึง วัสดุแผ่นบางทำด้วยดิน และ/หรือวัตถุดิบอินทรีย์อื่น ๆ ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีด (Extruding) ที่รีดออกมาตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่กำหนดจำแนกได้เป็นกระเบื้องควบคุมขนาด (Precision) หรือกระเบื้องทั่วไป (Natural) โดยกระเบื้องควบคุมขนาดเป็นกระเบื้องขึ้นรูปด้วยวิธีอัดรีดโดยเทคนิคเฉพาะ แล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) ทำให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติน้อยกว่ากระเบื้องทั่วไป ผิวกระเบื้องมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-255 ผิวกระเบื้องเซรามิกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน
3) ผิวขัดมัน (Polished surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ ทำให้เป็นมันเงา โดยใช้เครื่องขัดผิวในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต

4.5.2 กระเบื้องดินเผาโมเสก

กระเบื้องดินเผาโมเสก รวมถึงกระเบื้องไฟสูง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจาก วัสดุแผ่นบางมีส่วนผสมของดินและส่วนผสมอื่นที่บดละเอียด ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง (Dry-pressed tiles) แล้วขึ้นรูปในแบบ (Mould) โดยการอัดด้วยความดันสูงแล้วนำไปเผา อาจมีการเผาบิสกิต (Biscuit) ก่อนแล้วเผาด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ ไม่ติดไฟและทนต่อแสง (Unaffected by light) โดยต้องได้มาตรฐานบังคับตาม มอก.2508-255 หรือผ่านหลักเกณฑ์ตรวจสอบจากมาตรฐาน มอก. 38-2531 ผิวกระเบื้องดินเผาโมเสกมีทั้งชนิดเคลือบและชนิดไม่เคลือบ โดยแบ่งรูปแบบการเคลือบผิวได้ดังนี้

1) ผิวรองพื้น (Engobed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลัก หลังผ่านการเผาแล้วผิวด้าน น้ำอาจซึมผ่านได้ กระเบื้องที่รองพื้นด้วยผิวรองพื้นเพียงอย่างเดียว จัดเป็นกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
2) ผิวเคลือบ (Glazed surface) หมายถึง ผิวของกระเบื้องที่เคลือบด้วยสารรองพื้น มีดินเป็นส่วนผสมหลักหลังผ่านการเผาแล้วลักษณะคล้ายเนื้อแก้ว (Vitrified surface) น้ำซึมผ่านไม่ได้ ผิวเคลือบมีลักษณะต่าง ๆ เช่น ทึบ มัน ด้าน

4.5.3 กระเบื้องเนื้อพอร์ซเลนด์ (Porcelain)

กระเบื้องกลุ่มเนื้อพอร์ซเลนด์ ผลิตจากเนื้อดินเผาผสมดินขาวละเอียดเป็นหลัก แล้วผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนขึ้นรูปเป็นแผ่นกระเบื้องเนื้อแน่น ละเอียด ความหนาแน่นสูง รูพรุนน้อย สามารถแบ่งประเภทของกระเบื้องเนื้อพอร์ซเลนด์ ดังนี้

4.5.3.1 <u>เกลสพอร์ซเลน</u> (Glazed porcelain) มีการเคลือบสีและลวดลายที่ผิวหน้า หากสังเกตที่ขอบกระเบื้องจะมองเห็นชั้นเคลือบและเนื้อกระเบื้อง ส่วนของผิวหน้าแยกออกจากเนื้อกระเบื้องอย่างชัดเจน เมื่อมีอะไรมากระทบจนเกิดการกระเทาะหรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้อง จะสังเกตเห็นได้ว่าเป็นคนละสีกัน

4.5.3.2 <u>แกรนิตโต้</u> (Homogeneous หรือ Unglazed) มีส่วนผสมของผงหินแกรนิตแล้วนำไปเผาด้วยความร้อนสูง เนื้อแข็งเหมือนหินแกรนิต มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น ทั้งพื้นผิวและเนื้อกระเบื้อง หากถูกกระเทาะ หรือเกิดการสึกหรอที่ผิวหน้าไปจนถึงเนื้อกระเบื้องจะสังเกตเห็นได้ยาก เพราะเป็นสีเดียวกัน อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่ากระเบื้องเกลซพอร์ซเลน ทนทานต่อสารเคมี กรด-ด่างและสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูงได้ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน (Thermal shock resistance) สำหรับการใช้งานพื้นภายนอกอาคารมีหลังคาคลุมต้องกันลื่นได้ดีค่า R ไม่น้อยกว่า 10, ส่วนไม่มีหลังคา ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับงานพื้นที่รอบสระว่ายน้ำต้องกันลื่นได้ดี ค่า R ไม่น้อยกว่า 11 สำหรับห้องน้ำส่วนแห้ง ค่า R ไม่น้อยกว่า 9, ห้องน้ำส่วนเปียก ค่า R ไม่น้อยกว่า 10

4.5.4 กระเบื้องหินขัด แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

4.5.4.1 <u>กระเบื้องหินขัดชนิดชั้นเดียว</u> หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวหน้าเป็นหินขัดเพียงชั้นเดียว จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.2600 – 2556

4.5.4.2 <u>กระเบื้องหินขัดชนิดสองชั้น</u> หมายถึง กระเบื้องหินขัดที่ประกอบไปด้วยชั้นผิวหน้า ที่มีส่วนผสมผงสี ปูนซีเมนต์ และหินเกล็ดจากหินอ่อนหรือหินเกล็ดทั่วไป ที่มีคุณลักษณะคล้ายกัน โดยอาจมีวัสดุอื่นที่เหมาะสมด้วยก็ได้ และชั้นกระเบื้องพื้นล่าง หมายถึง ชั้นที่เป็นส่วนรองรับชั้นผิวหน้า เพื่อช่วยรับน้ำหนัก อาจทำขึ้นจากส่วนผสมปูนซีเมนต์หินเกล็ด ทราย หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม โดยอาจมีปอซโซลานผสมอยู่ด้วย ผลิตภัณฑ์กระเบื้องหินขัดชนิดสองชั้นต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.379 – 2556

4.5.5 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นหรือบล็อกปูพื้น ผลิตจากคอนกรีต มีหิน ปูน ทราย เป็นองค์ประกอบหลัก บล็อกปูพื้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ชั้นก้อนคอนกรีตหลักด้านล่าง และชั้นผิวหน้าหรือชั้นสี สามารถแบ่งรูปแบบของชั้นผิวหน้า ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชั้นสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน มีรูปแบบการผลิตด้วยเครื่องจักรกำลังอัดสูง กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแบ่งรูปแบบกระเบื้องได้ ดังนี้

4.5.5.1 <u>กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น</u> มีรูปแบบเป็นก้อนหรือแผ่นทึบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.378 - 2531

4.5.5.2 <u>คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น</u> หมายถึง ก้อนคอนกรีตตันที่สามารถนำมาวางเรียงต่อกันได้อย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827 – 2531

4.5.6 คอนกรีตพิมพ์ลาย

พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped concrete) คือ การใช้เทคโนโลยีแม่พิมพ์ ทำลวดลายลงบนผิวหน้าคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว โดยแบ่งรูปแบบตามการติดตั้งของคอนกรีตพิมพ์ลายได้ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบเปียก ต้องติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชั้นของพื้นผิววัสดุไล่จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบด อัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่ลื่น มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของตะไคร่ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชิ้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่งรอยต่อ (Joint) คอนกรีตพิมพ์ลายทุกระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งของรอยต่อของชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่าง
2) การติดตั้งในรูปแบบกระเบื้อง (รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งเดียวกันกับ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น)

4.5.7 กระเบื้องซีเมนต์

กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น มีรูปแบบของชั้นผิวหน้าสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน ต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.826 - 2531

4.5.8 กระเบื้องยาง

กระเบื้องยาง สามารถแบ่งตามวัสดุที่ผลิตออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กระเบื้องยางผลิตจากยางธรรมชาติและกระเบื้องยางประเภทพอลิเมอร์ โดยกระเบื้องยางพอลิเมอร์ สามารถใช้ได้ทั้งจากโพรียูรีเทน (PU) หรือจากไวนิล (Vinyl PVC) และอาจมีส่วนผสมกลุ่มแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มเติม (SPC) ทุกผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางต้องได้ตามมาตรฐานผู้ผลิตและติดตั้ง และต้องมีการรับประกันวัสดุและการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี ต้องได้มาตรฐานป้องกันเชื้อโรค JIS Z 2801 หรือเทียบเท่า ต้องได้มาตรฐานไม่ลามไฟตามมาตรฐาน DIN 4102 Class B1 ทนสารเคมีตามมาตรฐาน EN 423 มีค่าทนสึกได้ระดับ ไม่น้อยกว่า EN685 Classification ไม่ต่ำกว่า 23/32 หรือตามมาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับ มีค่าความทนทานตามมาตรฐาน JIS A 5705 และผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางต้องไม่ก่อมลพิษทางอากาศภายในอาคาร ต้องไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน ปลอดภัยต่อสุขภาพ

4.5.8.1 <u>กระเบื้องยางธรรมชาติ</u> หมายถึง วัสดุแผ่นปูพื้นทำจากวัสดุยางพาราธรรมชาติแท้

4.5.8.2 <u>กระเบื้องยางพอลิเมอร์</u> วัสดุแผ่นปูพื้นประกอบที่ผลิตจากพอลิเมอร์ มีโครงสร้างไม่ต่ำกว่า 5 ชั้น และมีชั้นเคลือบผิวด้วยส่วนประกอบโพรียูรีเทน (PU) ผลิตภัณฑ์ต้องมีความยืดหยุ่นสูง รองรับแรงกดทับหรือแรงกระแทกได้ดี ทนต่อความชื้น สามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ และแบ่งตามรูปแบบของเนื้อผลิตภัณฑ์ ดังนี้

แบ่งตามประเภทกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ ดังนี้

1) กลุ่มป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค
2) กลุ่มกันไฟฟ้าสถิตย์ (Antistatic) ค่าป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ EN1815 มากกว่า 2 KV หรือเทียบเท่า
3) กลุ่มกันไฟรั่ว ติดตั้งพร้อมลวดทองแดง (Conductive) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความสามารถในการป้องกันไฟรั่ว ตามมาตรฐาน และได้มาตรฐานการทนสึกได้ระดับ ไม่น้อยกว่ามาตรฐาน EN660 Group T

แบ่งตามรูปแบบของเนื้อผลิตภัณฑ์ได้ ดังนี้

1) ชนิดเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) หมายถึง ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น และต้องมีความยืดหยุ่นสูง ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เชื่อมแผ่นด้วยความร้อน (Hot welding)
2) ชนิดพิมพ์ฟิล์มผิวหน้า (Heterogeneous) ความหนาฟิล์มผิวหน้า ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร และความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

การติดตั้งพื้นกระเบื้องยาง กรณีพื้นเดิมไม่เรียบต้องมีการปรับพื้น ให้เตรียมผิวด้วยปูนซีเมนต์สำเร็จรูป (Self leveling) และต้องมีการเตรียมพื้นผิวเดิมให้เป็นพื้นขัดเรียบหรือขัดมันก่อนการติดตั้ง หลังจากการปูกระเบื้องยางแล้ว จะต้องทำความสะอาดผิวด้วยน้ำยาทำความสะอาด และเมื่อพื้นแห้งสนิทดีแล้ว ให้ทำความสะอาดอีกครั้งและทาแว็กซ์ชนิดน้ำเคลือบผิว ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน แบ่งรูปแบบการติดตั้งพื้นกระเบื้องยาง ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) การติดตั้งแบบปูกาว แผ่นกระเบื้องยางจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และต้องใช้ร่วมกับกาวสำหรับติดกระเบื้องยางเฉพาะตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือควรเป็นกาวประเภทอะคริลิก (Acrylic water based) รายละเอียดการติดตั้งผลิตภัณฑ์ต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด และมีการปูโฟมรอง โดยโฟมต้องมีความหนา ไม่น้อยกว่า1 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานผู้ผลิต กรณีอาจจะต้องเชื่อม ต้องใช้ด้วยเส้นเชื่อมทีเหมาะสม โดยใช้เส้นเชื่อมสีเดียวกันกับกระเบื้องยาง
2) การติดตั้งด้วยระบบคลิกล็อค (Click lock) แผ่นกระเบื้องยาง มีรูปแบบแผ่นที่แข็งกว่าแผ่นกระเบื้องยางปกติ แผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ถ้าหากไม่มีแผ่นโฟมรองในตัว ให้ทำการติดตั้งโฟมรองที่มีความหนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

4.5.9 พื้นไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

4.5.9.1 <u>พื้นไม้ลามิเนต</u> หมายถึง วัสดุทดแทนไม้พื้นธรรมชาติ ใช้ปูพื้นภายใน อาคารเท่านั้น หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีความชื้นสูง พื้นไม้ลามิเนตต้องมีโครงสร้างไม่ต่ำกว่า 6 ชั้น ผลิตภัณฑ์พื้นไม้ลามิเนตต้องได้ตามมาตรฐาน EN13329 มีค่าการทนทานต่อรอยขูดขีดไม่น้อยกว่า AC2 ค่าการพองขอบ (Thickness swelling) ไม่เกินร้อยละ 20 สามารถแบ่งประเภทรหัสของพื้นลามิเนต ตามองค์กร European Producers of Laminate Flooring(EPLF) : AC rating ซึ่งจะแบ่งย่อยออกไปตามชนิดอาคาร และความหนักเบาในการใช้งาน เช่น มีคนเดินผ่านไปมามาก (heavy) ทั่วไป (general) หรือปานกลาง (moderate) ดังนี้

ตัวเลขหลักแรก เป็นตัวกำหนดสถานที่ใช้งาน

เลข 2 หมายถึง ใช้งานภายในที่พักอาศัย

เลข 3 หมายถึง ใช้งานในที่สาธาณะ

ตัวเลขหลักที่สอง เป็นตัวกำหนดความหนักเบาในการใช้งาน

เลข 1 หมายถึง ใช้งานน้อย

เลข 2 หมายถึง ใช้งานทั่วไป

เลข 3 หมายถึง ใช้งานหนัก

AC 1: 21 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านปานกลาง: เหมาะกับห้องนอนหรือห้องรับแขก)
AC 2: 22 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านทั่วไป: เหมาะกับห้องนั่งเล่นหรือห้องทานอาหาร)
AC 3: 23 (ที่พักอาศัย, เดินผ่านมาก: ใช้ได้ทุกที่)
AC 3: 31 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านปานกลาง: โรงแรมหรือ สำนักงาน ขนาดเล็ก)
AC 4: 32 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านทั่วไป: สำนักงาน, ภัตตาคาร, ร้านเสริมสวย, คาเฟ่)
AC 5: 33 (สำหรับพื้นที่การค้า, เดินผ่านมาก: อาคารสาธารณะ, ห้างสรรพสินค้า)

4.5.9.2 พื้นไม้ WPC (Wood plastic composite: WPC) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ที่มีส่วนผสมของผงไม้กับพอลิเมอร์พลาสติก ผสมสารป้องกันการลามไฟและกันเชื้อรา และมีสีในเนื้อตัวผลิตภัณฑ์แล้ว มีทั้งหน้าตัดแบบกลวงและหน้าตัดแบบตัน การติดตั้ง ติดตั้งด้วยระบบคลิปล็อก แบบซ่อนหัวสกรู ตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.5.9.3 พื้นไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์ (Wood fiber cement) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ ที่มีส่วนผสมของเส้นใยเซลลูโลสผสมกับปูนซีเมนต์ ตัวเนื้อวัสดุไม่มีสี การทำสีจึงมีทั้งรุ่นที่เคลือบสีแล้ว และรุ่นที่จะต้องมาทาสีเอง การติดตั้งบนโครงเหล็ก สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบคลิปล็อคแบบซ่อนหัวสกรู หรือติดตั้งบนโครงเหล็กแบบโชว์หัวสกรู

4.5.10 พรมดักฝุ่น

พรมดักฝุ่น ผลิตจากไวนิล พีวีซี มีลักษณะเด่นจาการขดพันของเส้นใย ให้การเก็บกักดักฝุ่นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีแผ่นยางรองด้านล่าง เพื่อไม่ให้ฝุ่น และสิ่งสกปรกตกลง และทะลุผ่านไปยังพื้น แต่จะถูกกักไว้ในพรมแทน

4.5.11 วัสดุเคลือบพื้น

วัสดุเคลือบพื้น หมายถึง การใช้สารเคมีในการเคลือบผิวพื้นคอนกรีต เมื่อมีการเคลือบเสร็จแล้ว ตัวพื้นผิวจะต้องไม่มีรอยต่อหรือรูพรุน แบ่งตามประเภทของวัสดุเคลือบพื้น ดังนี้

4.5.11.1 พื้นโพรียูรีเทนหรือพื้นพียู (PU) เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้น มีรูปแบบเป็นฟิล์ม ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบหลักเป็นโพรียูรีเทน ต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะพื้นผิวคอนกรีตทั้งใหม่และเก่าได้ดี มีความทนทานต่อความชื้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ทนต่อสารเคมี ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน GMP หรือ HACCP หรือ FDA เมื่อติดตั้งแล้วสามารถช่วยในการปรับระดับของพื้นคอนกรีต แบ่งประเภทของพื้นโพรียูรีเทนได้ 3 ประเภทตามความหนาฟิล์ม ดังนี้

1) พื้นแบบหนามาก หรือ Polyurethane Heavy Duty Floor (PU-HF) เป็นการเคลือบผิวพื้นชนิดแข็งแรงทนทานพิเศษ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 5 ถึง 10 มิลลิเมตร ผิวหน้าเป็นแบบหยาบ สามารถทนอุณหภูมิ – 40°C ถึง 140°C เหมาะสำหรับการใช้งานพื้นที่มีความชื้นสูงหรือเปียก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี
2) พื้นแบบปานกลาง หรือ Polyurethane Medium Duty Floor (PU-MF) เป็นการเคลือบผิวพื้นชนิดแข็งแรงปานกลาง ผิวหน้าเป็นแบบเรียบ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 3 ถึง 4 มิลลิเมตร สามารถทนอุณหภูมิไม่เกิน 100°C และอุณหภูมิติดลบไม่เกิน -20°C เหมาะกับบริเวณพื้นที่แห้งไม่สัมผัสน้ำ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี
3) พื้นแบบหนาน้อย หรือ Polyurethane Self-Leveling (PU-LF) เป็นการเคลือบผิวพื้น ชนิดบาง ผิวหน้าเป็นแบบเรียบ มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 0.5 ถึง 2 มิลลิเมตร

พื้นที่สำหรับจ่ายกลาง ซักฟอก นิติเวช และส่วนผลิตอาหารและยา ต้องใช้ความหนาในระดับ พื้นแบบปานกลางขึ้นไปมีความหนาตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยคุณสมบัติของพื้นในบริเวณดังกล่าว ต้องป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และแบคทีเรีย ปล่อยสารอินทรีย์ระเหยง่าย ไม่เกิน 50 กรัมต่อลิตร และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

4.5.11.2 พื้นอีพอกซี่ (Epoxy) เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้นที่ เป็นวัสดุเคลือบผิวพื้น มีรูปแบบเป็นฟิล์ม ผลิตภัณฑ์เกิดจากผสมกันของสารเคมี เมื่อจะใช้งานจะนำมาผสมกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดการเชื่อมและเป็นผืนเดียวกัน การติดตั้งต้องระมัดระวังเรื่องความชื้นของพื้นผิว แบ่งประเภทของพื้นอีพอกซี่ได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) พื้น Epoxy self leveling คือ พื้นที่ถูกเคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี่ มีความหนาปานกลาง – สูง นิยมเคลือบที่ความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป มีลักษณะเด่นในเรื่อง ความทนทาน และมีความเงางามสูงกว่าสีระบบอื่น ๆ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการรับแรงกดหรือน้ำหนัก
2) พื้น Epoxy coating คือ พื้นที่ถูกเคลือบด้วยสีอีพ็อกซี่ความหนาต่ำ มีความหนาช่วงระหว่าง 300 – 450 ไมครอนหรือ 0.3 – 0.45 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ไม่ต้องรับแรงกดหรือน้ำหนักมาก

4.5.12 ชุดพื้นยกสำเร็จรูป (Raised access floor)

ชุดพื้นยก หมายถึง พื้นที่ติดตั้งบนพื้นอาคารเดิม เพื่อให้มีช่องว่างใต้ชุดพื้นยก ชุดพื้นทั้งหมดต้องสามารถประกอบและถอดได้สะดวก ชุดพื้นยกมีส่วนประกอบด้วยแผ่นพื้นและโครงเหล็กเคลือบสังกะสี หรือโครงอะลูมิเนียม ที่ประกอบด้วยเสาปรับระดับความสูงได้ อาจมีคานยึดหัวเสาทั้ง 4 ด้านก็ได้ ปิดทับด้านบนด้วยแผ่นยางรอง เมื่อวางแผ่นนั้นแล้วต้องได้ระนาบสนิทแน่น เดินแล้วไม่ยวบยาบหรือมีเสียงดัง โดยแผ่นพื้นสามารถใช้วัสดุได้หลากหลาย แต่ต้องสามารถกันความชื้นและความร้อน ชุดพื้นต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 200 lbf (890 N) Ultimate Load การรับน้ำหนักสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1,437 กิโลกรัม การติดตั้งและการยึดขารับแผ่นพื้นยก ให้ส่งแบบละเอียดก่อสร้าง Shop drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ชุดพื้นยกสำเร็จรูปต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1129 – 2535 และได้มาตรฐานทนไฟสากล BS476 Part 6-7 หรือ ASTM E84 สามารถแบ่งรูปแบบชุดพื้นยก ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) ชนิดทั่วไป
2) ชนิดกำหนดความต้านทางไฟฟ้าที่ผิวต้องมีค่าความต้านไฟฟ้า แต่ละค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 500 กิโลโอห์ม และไม่มากกว่า 20 จิกะโอห์ม

4.6 หมวดสุขภัณฑ์และส่วนประกอบ

กลุ่มผลิตภัณฑ์อ่าง แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์อ่าง ดังนี้

4.6.1 อ่างล้างมือ-ล้างหน้าเซรามิก (มี 1 รูก๊อก)

อ่างล้างมือ – ล้างหน้าเซรามิก หรือวิเทรียสไชนา (Vitreous China) หมายถึง ดินเผาเคลือบซึ่งเผาที่อุณหภูมิสูงจนเนื้อดินแข็งแกร่ง มีการดูดซึมน้ำเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักแห้ง ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานตาม มอก.791 - 2544 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด สามารถแบ่งประเภทรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

1) แบบแขวนผนัง
2) แบบแขวนผนัง มีขาลอย
3) แบบวางบนเคาน์เตอร์
4) แบบฝังบนเคาน์เตอร์
5) แบบฝังใต้เคาน์เตอร์
6) แบบครึ่งเคาน์เตอร์
7) อ่างสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เป็นชนิดแขวนผนัง ไม่มีขาลอย ใต้อ่างล้างมือที่ติดผนังจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง ความกว้างของอ่างล้างมือจากผนังถึงขอบอ่าง ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้

4.6.2 อ่างฟอกมือ (Scrub sink)

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยวัสดุ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.3 อ่างอาบน้ำเด็ก

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยวัสดุ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.4 อ่างล้างเครื่องมือแพทย์ (Lab sink)

1) เซรามิก พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ที่ดักชนิดผงแบบถ้วยทองเหลืองชุบโครเมียม ยกเว้นที่ระบุพิเศษเป็นชนิดกันกรดด่าง กรณีเป็นชนิดฝังเคาน์เตอร์ ใช้แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าชนิดขอบลาด
2) สแตนเลส ผลิตด้วยวัสดุ สแตนเลสเกรด 304 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

4.6.5 โถเอนกประสงค์ (Slop sink)

โถเซรามิกจะต้องรวมอุปกรณ์ครบชุด รูปทรงสี่เหลี่ยม สำหรับเทของสกปรก เช่น ชิ้นเนื้อ และเลือด

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์ก๊อกล้าง</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ก๊อกล้าง ดังนี้

4.6.6 ก๊อกน้ำอ่างล้างมือ-ล้างหน้า ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม หรือสแตนเลส แบบเดี่ยว

ลิ้นปิด-เปิดชนิด เซรามิกวาล์ว ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อ 1นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1278-2555 (ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างหน้า-ล้างมือ) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ) สามารถแบ่งตามประเภทของวัสดุ ได้ดังนี้

4.6.6.1 <u>ชนิดก้านปัด-ก้านโยก</u> แบ่งตามการใช้งานดังนี้

1) ห้องทั่วไป ก้านยาวไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
2) ห้องปฏิบัติงานด้านการรักษา ก้านยาว ไม่น้อยกว่า15 เซนติเมตร

4.6.6.2 <u>ชนิดกด</u>

4.6.6.3 <u>ระบบเซ็นเซอร์</u> ปริมาตรน้ำต่อครั้งสูงสุดไม่เกิน 0.6 ลิตร (เฉลี่ยไม่เกิน 0.40 ลิตร) เวลาที่น้ำไหลต่อครั้งไม่น้อยกว่า 2 วินาที จะต้องได้มาตรฐาน มอก.2147-2546 (ก๊อก

อัตโนมัติ) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ) แบ่งตามรูปแบบการใช้พลังงานได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชนิดใช้ไฟฟ้า และชนิดใช้แบตเตอร์รี่

4.6.7 ก๊อกน้ำอ่างฟอกมือ สแตนเลส แบบเดี่ยว แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.6.7.1 <u>แบบเข่าโยก ติดผนัง</u>

4.6.7.2 <u>ระบบเซ็นเซอร์</u> แบ่งตามรูปแบบการใช้พลังงานได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชนิดใช้ไฟฟ้า และชนิดใช้แบตเตอร์รี่

4.6.7.3 <u>ระบบเซ็นเซอร์ และเข่าโยก</u>

4.6.8 ก๊อกน้ำอ่างล้างเครื่องมือแพทย์ สแตนเลส แบบเดี่ยว

แบบก้านปัด-ก้านโยก ชนิดติดผนัง ใช้แบบคอหงส์ ปริมาตรน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อ 1 นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1277-2555 (ก๊อกน้ำแบบเดี่ยว) และ มอก.2067-2552 (ประหยัดน้ำ)

4.6.9 ก๊อกน้ำเดี่ยว ติดผนัง

ชนิดก้านปัดหรือก้านโยก ชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส ผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.2149-2546

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์โถสุขภัณฑ์</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์โถสุขภัณฑ์ ดังนี้

4.6.10 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง เป็นระบบเดี่ยว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง และระบบคู่ ใช้น้ำไม่เกิน 3/6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง ฝารองกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบท่อลงพื้น
2) แบบท่อออกกำแพง

4.6.11 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ ระบบเซ็นเซอร์

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และมอก. 2065-2544 (ประหยัดน้ำ) ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง ระบบเดี่ยว ใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง และระบบคู่ ใช้น้ำไม่เกิน 3/6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง ฝารองกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบท่อลงพื้น
2) แบบท่อออกกำแพง

4.6.12 โถส้วมนั่งราบเซรามิก พร้อมฟรัชวาล์ว

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) ฟรัชวาล์วใช้น้ำไม่เกิน 6 ลิตร ต่อ 1ครั้ง จะต้องได้มาตรฐาน มอก.1093-2542 (วาล์วขับล้างสำหรับโถส้วม) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง ฝารองกันกระแทก (soft close) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) แบบท่อลงพื้น
2) แบบท่อออกกำแพง

4.6.13 โถส้วมนั่งราบเซรามิก มีถังพักน้ำ สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และผู้สูงอายุ

ต้องมีอุปกรณ์ครบชุดพร้อมฝารองนั่ง ความสูงจากพื้นถึงที่รองนั่งไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 45 เซนติเมตร และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก หรือปุ่มกดขนาดใหญ่ หรือชนิดอื่นที่สามารถใช้ได้อย่างสะดวก ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 (สุขภัณฑ์โถส้วมนั่งราบ) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ)

4.6.14 โถปัสสาวะชาย เซรามิก พร้อมอุปกรณ์วาล์วน้ำ (วาล์วขับล้าง)

รวมอุปกรณ์ครบชุด จะต้องได้มาตรฐาน มอก.795-2544 (สุขภัณฑ์โถปัสสาวะชาย) มอก.1094-2542 (วาล์วขับล้างโถปัสสาวะชาย) และ มอก.2065-2544 (ประหยัดน้ำ) แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1)	แบบแขวนผนัง ชนิดฟลัชวาล์วแบบกด	ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4”
2)	แบบตั้งพื้น ชนิดฟลัชวาล์วแบบกด	ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4”
3)	แบบแขวนผนัง เซ็นเซอร์ติดตั้งกับโถซ่อนท่อน้ำทิ้ง	ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า3/4”
4)	แบบตั้งพื้น ระบบเซ็นเซอร์ติดตั้งกับโถซ่อนท่อน้ำทิ้ง	ท่อน้ำดีขนาดไม่น้อยกว่า 3/4”

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์สายชำระและฝักบัว</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์สายชำระและฝักบัว ดังนี้

4.6.15 สายฉีดชำระสายอ่อน

หัวชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส แบบก้านกด สายอะลูมิเนียมขดปลอดสนิมหรือสายสแตนเลส (พร้อมอุปกรณ์ที่แขวนติดผนัง) ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1497-2548

4.6.16 ฝักบัวอาบน้ำ (SHOWER) สายอ่อน 1 ฟังก์ชั่น

หัวชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส พร้อมก๊อกน้ำติดผนัง ชนิดก้านปัดหรือก้านโยก ชุบโครเมี่ยม หรือ สแตนเลส พร้อมที่แขวนติดผนังแบบราวปรับระดับความสูงได้ อุปกรณ์ครบชุด ใช้ปริมาตรน้ำไม่เกิน 8 ลิตร ต่อ 1นาที ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1187-2555 (ฝักบัวอาบน้ำ) และ มอก.2066-2552 (ประหยัดน้ำ)

<u>กลุ่มผลิตภัณฑ์ประกอบห้องน้ำ</u> แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ประกอบก้องน้ำ ดังนี้

4.6.17 อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์

1) สายน้ำดี สายถักพลาสติกหรือสายสแตนเลส ยาวไม่น้อยกว่า 16”
2) Stop valve ควบคุมการเปิด ปิดน้ำ วัสดุทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
3) ท่อน้ำทิ้งรูปตัว P หรือแบบกระปุก ทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
4) สะดืออ่าง แบบดึง หรือแบบกด ทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส
5) ฟลัชวาล์วแบบกด สำหรับโถปัสสาวะชาย ทองเหลืองชุบโครเมี่ยมหรือสแตนเลส

4.6.18 ตะแกรงระบายน้ำทิ้ง แบบดักกลิ่น

หน้าแปลนทรงสี่เหลี่ยมหรือทรงกลม เปิดฝาได้ มีถ้วยครอบกันกลิ่น ฐานเหล็กหล่อมีปีกกันซึม และมีตะแกรงกรองผงอีก 1 ชั้น เพื่อป้องกันเศษผงหรือเส้นผมหลุดเข้าไปภายในท่อ และเพื่อป้องกันการดัน ของท่อระบายน้ำ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1053-2534 วัสดุเป็นทองเหลืองชุบ โครเมี่ยม หรือสแตนเลส

4.6.19 เครื่องสุขภัณฑ์อุปกรณ์ห้องน้ำ

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.797-2544 จำแนกผลิตภัณฑ์ดังนี้

1) ที่วางสบู่เซรามิก ฝังผนัง หรือชุบโครเมียม
2) ที่ใส่กระดาษชำระ เซรามิกฝังผนัง ชุบโครเมียม หรือสแตนเลส
3) ที่วางของพลาสติก แบบขาชุบโครเมียมชั้นวางกะจก หรือแบบขาสแตนเลส ชั้นวางกระจก ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
4) ที่วางแก้วน้ำและแปรงสีฟัน ชุบโครเมียม หรือสแตนเลส
5) ห่วงแขวนผ้า ติดผนัง แบบขาและห่วงชุบโครเมียม หรือแบบสแตนเลส
6) ราวแขวนผ้า ชนิดราวเดี่ยว ติดผนัง แบบขาและราวชุบโครเมียมหรือแบบสแตนเลส ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
7) ขอแขวนติดผนัง ชนิดขอคู่ ชุบโครเมียม หรือสแตนเลส

4.6.20 ราวจับ ราวพยุงตัว ในห้องน้ำ แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) วัสดุเป็นสแตนเลสเกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.792-2554 รูปแบบและลักษณะ ให้เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชรา
2) วัสดุโลหะเคลือบโพลียูริเทนพาวเดอร์ หรือ พาวเดอร์แลคเคอร์ หรือไนลอน หรือไวนิลเคลือบสีหนาไม่น้อยกว่า 0.8 ไมครอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร รูปแบบและลักษณะต่างๆ ให้เป็นไปตาม กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

4.6.21 แผงกั้นระหว่างโถปัสสาวะชาย แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) วัสดุเซรามิก ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.797-2544
2) วัสดุปิดผิวด้วยลามิเนตพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ High Pressure หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 1163-2536 ความหนารวมไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร สามารถกันน้ำได้ ร้อยละ 100 ลดการเกิดเชื้อรา

4.6.22 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เป็นวัสดุสแตนเลส 304 ตัวบานจะต้องสามารถถอดได้ เพื่อรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยเฉาพสำหรับห้องน้ำผู้ป่วย แบ่งประเภทของวัสดุ ชุดผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ได้ดังนี้

4.6.22.1 <u>COMPACT LAMINATE</u> หรือ HPLความหนาของแผ่นผนังรวมไม่ต่ำกว่า 13 มิลลิเมตร ทนต่อรอยขีดข่วน ทนต่อแรงกระแทก กันน้ำได้ร้อยละ 100 บานพับ กลอนสับและขาตั้งใช้วัสดุ Stainless Steel 304 มีการรับประกันแผ่นผนัง จากการกันน้ำและผุกร่อน และอุปกรณ์ประกอบจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.6.22.2 <u>ชนิดไส้กลาง FOAM BOARD</u> ผิวหน้าลามิเนตชนิด HPL (High Pressure Laminate) วัสดุแผ่นเป็น FOAM BORD ปิดผิวทั้ง 2 ด้านด้วย HPL (High Pressure Laminate) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัมต่อ

ลูกบาศก์เมตร จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 1163-2536 ขอบปิดทับด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 4 ด้าน ความหนารวมไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร น้ำหนักเบา ไม่บวมน้ำหรือพองตัว เมื่อสัมผัสกับน้ำ ทนต่อความชื้น ทนน้ำ หรือพื้นที่เปียกชื้นได้ดี กันน้ำได้ร้อยละ 100 สามารถกันกรดและด่าง ได้เป็นอย่างดี ไม่ลามไฟและไม่เป็นสื่อนำไฟฟ้า ไม่เป็นที่เพาะเชื้อโรค หมดปัญหาเรื่องปลวก มอด แมลง หรือเชื้อรา ที่จะมากัดกินให้ผุกร่อน บานพับ กลอนสับและขาตั้งใช้วัสดุ Stainless Steel 304 มีการรับประกันแผ่นผนัง จากการกันน้ำและผุกร่อน และอุปกรณ์ประกอบจากการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.7 หมวดวงกบ กรอบบาน และบานประตูหน้าต่าง

4.7.1 ประตูบานไม้จริง

ประตูไม้จริง เป็นประตูที่ทำมาจากต้นไม้จริง แตกต่างกันไปตามแต่ละประเภทของไม้ การผลิตบานประตู ให้ผลิตจากโรงงานให้เรียบร้อย การบากและเข้าไม้จะต้องแน่นสนิท กรอบบานเป็นไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 ¼”x4” ไม้ที่นำทำบานไม้จริง ต้องเป็นไม้ที่ผ่านกระบวนการอาบน้ำยา และอบแห้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกัน ปลวก แมลง และลดความชื้นในเนื้อไม้ โดยไม้จริงที่นิยมนำมาใช้ทำบานประตูมีดังนี้

1) ไม้สัก เป็นไม้เนื้ออ่อน มีลวดลายเป็นเส้นสวยงามที่เกิดขึ้นจากจำนวนปีและอายุของไม้ มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีน้ำมันตามธรรมชาติ
2) ไม้เต็ง เป็นไม้เนื้อแข็ง มีสีน้ำตาลเข็ม (ถ้าตัดทิ้งไว้นานสีจะเข้มขึ้น) จัดเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรงทนทานมาก เนื้อไม้มีความแข็งและเหนียว มีผิวหยาบ และเสี้ยนลายไม้ไม่ค่อยสวยงาม เนื้อไม้สามารถใช้ภายนอกได้ดี
3) ไม้แดง เป็นไม้เนื้อแข็งที่เนื้อไม้ค่อนค้างแน่น ทนทาน และสามารถรับน้ำหนักได้ดี เนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมแดง โดดเด่นด้วยลายเส้นสีเข้มสวยงาม และมีจุดดำแทรกในเนื้อไม้ เมื่อใช้ไปนาน ๆจะมีสีแดงที่เข้มขึ้น ไม้แดงเป็นไม้ที่มีความแข็งแรง ด้วยความที่เนื้อไม้แดงมีความแข็งค่อนข้างมาก จึงทำให้ไม้แดงมีโอกาสยืดหดตัวสูง ดังนั้นการใช้งานไม้แดงจึงควรตีเว้นร่องเพื่อป้องกันการขยายตัวของไม้จนทำให้เกิดการปริแตกได้
4) ไม้มะค่า เป็นไม้เนื้อแข็งมีความแข็งแรงทนทาน สามารถรับน้ำหนักได้ดี เนื้อไม้มีความหยาบหนักแน่น แต่ก็มีความราบเรียบสม่ำเสมอ มีลวดลายไม้ที่สวยงามคล้ายลายไม้สัก เนื้อไม้มีสีเหลืองอ่อน และสีเหลืองอมชมพู โดยสีจะเข้มขึ้นตามอายุการใช้งาน ถ้าหากไม้มะค่าโดนแดด หรือ โดนน้ำ ก็อาจจะทำให้สีเข้มขึ้นได้เช่นกัน
5) ไม้ประดู่ เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีกลิ่นหอม เนื้อละเอียดปานกลาง มีความแข็งแรงทนทานสูง พอกับไม้แดง แต่มีอัตราการหดตัวน้อยกว่า เนื้อไม้มีหลายเฉดสีตั้งแต่สีชมพูอมส้ม สีแดงอมเหลือง ไปจนถึงสีอิฐแก่ ลักษณะสีเส้นเสี้ยนจะแก่กว่าสีพื้น ลายเสี้ยนสับสนเป็นริ้วสวยงาม
6) ไม้ตะเคียน เป็นไม้เนื้อแข็ง มีสีออกเหลืองทอง แต่จะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่อทิ้งไว้นาน และถูกแสงแดด เนื้อของไม้ตะเคียนนั้น จะมีตำหนิ เรียกว่า “รูมอด” ซึ่งมีลักษณะเป็นรูเล็กๆ อยู่ในเนื้อไม้ ซึ่งเป็นลักษณะทางธรรมชาติของไม้ชนิดนี้ รูมอดที่เห็นนั้น สามารถใช้กาวร้อนผสมขี้เลื่อยอุดรูได้

4.7.2 ประตูแผ่นไม้ประกอบ (ไม้อัดสำเร็จรูป)

บานประตูแผ่นไม้ประกอบ หมายถึง บานประตูที่ภายในมีกรอบและไม้เสริม มีไม้หรือวัสดุ ที่ทำจากไม้เป็นไส้และมีแผ่นไม้ประกอบเต็มทั้ง 2 ด้าน อาจมีช่องสำหรับติดกระจกหรือช่องลมระบายลมอยู่ด้วยก็ได้ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 192-2549 สามารถแบ่งประตูตามการใช้งานเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.7.2.1 <u>ประเภทใช้ภายนอก</u>

4.7.2.2 <u>ประเภทใช้ภายใน</u>

1) ชนิดแผ่นไม้อัด (Veneer plywood) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้บางหลายแผ่นมาประกอบอัดยึดให้ติดกันด้วยกาว ลักษณะสำคัญ คือ ประกอบด้วยไม้บางตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป โดยชั้นที่ติดกัน มีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน เพื่อเพิ่มสมบัติทางความแข็งแรง และลดการขยายหรือหดตัวในแนวระนาบของแผ่นให้น้อยที่สุด
2) ชนิดแผ่นไม้บางอัด (Laminated veneer) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้บางตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปมาประกอบอัด ยึดให้ติดกันด้วยกาวในระหว่างการผลิตบานประตู หรือก่อนการผลิตประตูก็ได้ โดยชั้นที่ติดกันมีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน
3) ชนิดแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยของไม้ หรือเส้นใยของวัสดุลิกโนเซลลูโลส (Lignoc ellulosic material) อื่น ๆ เป็นองค์ประกอบโดยการอัดร้อนหรือให้ความร้อน เพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใย ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีเปียก
4) ชนิดแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (FP: Flat pressed Particlrboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่น ทำจากชิ้นไม้หรือวัสดุลิกโนเซลลูโลส อัดในเครื่องอัดร้อนให้ยึดติดกันด้วยกาว ให้ทิศทางของแรงอัดตั้งฉากกับระนาบของแผ่น การทำอาจทำเป็นแผ่น ๆ หรือทำต่อเนื่อง ชิ้นไม้ส่วนใหญ่นอนตัวกับระนาบของแผ่น แผ่นชิ้นไม้อัดอาจทำให้มีลักษณะโครงสร้างเป็นชั้นเดียว สามชั้น หรือหลายชั้น หรือโครงสร้างที่มีชั้นไม้ ขนาดลดหลั่นดันก็ได้ มีความหนาแน่นในช่วง 400 -900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
5) ชนิดแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF: Medium Density Fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากใยของไม้หรือใยของลิกโนเซลลูโลส โดยการอัดร้อนหรือให้ความร้อน เพื่อให้ใยไม้ยึดติดกันเป็นแผ่น มีการใช้กาวหรือไม่ใช้กาวเป็นส่วนประกอบ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 400-800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
6) ชนิดแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (HDF: High Density Fiberboard) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากใยของไม้ หรือใยของลิกโนเซลลูโลส โดยการอัดร้อนหรือให้ความร้อน เพื่อให้ใยไม้ยึดติดกันเป็นแผ่น มีการใช้กาวหรือไม่ใช้กาวเป็นส่วนประกอบ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขึ้นไป

4.7.3 ประตูพีวีซี

บานประตูพีวีซี ทำจากพีวีซีขึ้นรูปเท่านั้น ผลิตภัณฑ์เฉพาะตัวบานประตูพีวีซีจะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1013-2533 ส่วนของผลิตภัณฑ์วงกบและกรอบบานพีวีซี จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1043-2564 และมอก.3332-2564 รายละเอียดของผิวแผ่นบานพ่นเคลือบเทอร์โมพลาสติกยูริเทนกันคราบรอยขีดข่วนและเชื้อรา ความหนาบานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร แบ่งรูปแบบบานได้ดังนี้

1) บานชนิดแผ่นตันขึ้นรูปชิ้นเดียวไร้รอยต่อ (Rigid pvc) ขอบประตูเสริมแกน PVC ตลอดแนวความยาวของบาน ความหนาของเนื้อ PVC หนาไม่น้อยกว่า 1.1 มิลลิเมตร

2) บานประตูใช้ระบบอินเตอร์ล๊อก กระดูกชิ้นงานมีอย่างน้อย 2 ท่อนต่อชิ้น ขอบประตูเสริมแกน PVC ตลอดแนวความยาวของบาน ความหนาของเนื้อ PVC ไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

4.7.4 ประตูยูพีวีซี (UPVC)

ประตูยูพีวิซี มีแผ่นหน้าบานผลิตจาก เม็ดพลาสติก UPVC (Unplastizide Poly Vinyl Choride) หรือ ประตูไวนิล มีการเติมสารเคมีชนิดอื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้วัสดุแข็งแรงทนทาน ทนต่อสารเคมีชนิดต่าง ๆ บานประตูมีลักษณะการเป็นบานประกอบ มีโครงสร้างเป็นไม้หรือ PVC ภายในตัวบานบุด้วยฉนวน Expanded Polystyrene Foam (EPS Foam) ชนิดไม่ลามไฟ ป้องกันความร้อนและเสียงรบกวน หรือวัสดุอื่นๆ ปิดหน้าบานด้วยแผ่น PVC แผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้าน ด้วยกาว ความหนารวมของบานประตูไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน BS EN 12608 และมีการรับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี (ในเงื่อนไขใช้งานปกติ) ใบรับประกันคุณภาพการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.7.5 ประตูบานไม้สังเคราะห์ WPC

แผ่นหน้าบานผลิตจาก แผ่นไม้สังเคราะห์ (Wood Plastic Composite) เป็นวัสดุคอมโพสิทชนิดพอลิเมอร์คอมโพสิท ที่ได้จากการนำเอาส่วนผสมของผงไม้ ขี้เลื่อยไม้ หรือเส้นใยไม้ พอลิเมอร์พลาสติก มาผ่านกระบวนการผลิตและรวมกันเป็นไม้สังเคราะห์ มีลักษณะและรูปแบบการใช้งานได้เหมือนไม้จริง ตัวบานประกอบด้วยโครงสร้างไม้สังเคราะห์ ความหนาของบานประตูไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร วัสดุไม้สังเคราะห์ WPC สามารถปรับไสได้ และสามารถทำสีได้ โดยสีที่ใช้ต้องเป็นสีพ่นอุตสาหกรรม ภายในตัวบานบุด้วยฉนวน Expanded Polystyrene Foam (EPS Foam) ชนิดไม่ลามไฟ ป้องกันความร้อนและเสียงรบกวน ติดตั้งได้ทั้งแบบเปียกและแห้ง ภายในและภายนอกอาคาร

4.7.6 ประตูโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว (Fiber glass reinforced polyester doors)

บานประตูโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว หรือ ไฟเบอร์กลาส ผลิตจากพลาสติกเสริมแรง โดยมีส่วนผสมของเรซิน ในการหล่อขึ้นรูป และเสริมใยแก้วเพื่อเสริมแรง ทำให้มีความแข็งแรงของวัสดุมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการยึดเกาะ ภายในมีการฉีดอัดด้วยพอลียูเรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เพื่อการยึดเกาะระหว่างแผ่นผิวหน้าบานประตูและกรอบบาน การรับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี รับประกันแผ่นบานและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.7.7 ประตูห้องน้ำสำเร็จรูป แบ่งประเภทประตูห้องน้ำตามประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.7.7.1 Compact laminate หรือ HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นบานไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร อุปกรณ์ประกอบ (fittings) ทำจาก สแตนเลส 304 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามระบบมาตรฐานสากล

4.7.7.2 Foam board วัสดุทำจากแผ่นโฟม (Foam board) ที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 450 – 550 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปิดดผิวด้วยวัสดุเมลามีนหรือลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ความหนาแผ่นรวมไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดทับขอบแผ่นโดยรอบ ด้วยวัสดุ PVC เกรด A ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ด้วยความร้อน อุปกรณ์ประกอบ (fittings) ทำจาก สแตนเลส 304 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามระบบมาตรฐานสากล

4.7.8 ประตูเหล็กดำ

ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1288-2538 วงกบขนาด 2x4 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บานพับและอุปกรณ์ประกอบ วัสดุสแตนเลส 304 ตัวแผ่นบานสามารถ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) บานเหล็กดำทั่วไป วัสดุเป็นแผ่นเหล็กดำรีดร้อน พับขึ้นรูป (Hot rolled steel) หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต
2) ประตูเหล็กดำบุฉนวน ภายในบาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กดำรีดร้อนพับขึ้นรูป (Hot rolled steel) หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester Powder Coating) จากโรงงานผู้ผลิต ภายในบุฉนวนพอลียูเรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.7.9 ประตูเหล็กกัลป์วาไนซ์ทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1288-2538 วงกบขนาด 2x4 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร บานพับและอุปกรณ์ประกอบ วัสดุสแตนเลส 304 ชุดประตูเหล็กผ่านกระบวนการเคลือบสีกันสนิม เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester Powder Coating) สำเร็จจากโรงงานสามารถปิดผิวหน้าด้วย แผ่น PVC (WP) (ไม่ลามไฟ), ลามิเนต (ไม่ลามไฟ) แบ่งรายละเอียดของบานเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ประตูเหล็กกัลป์วาไนซ์ทั่วไป บาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) พับขึ้นรูป (Galvanized Steel) เหล็กได้มาตรฐาน JIS G3302 ความหนาของชั้นเคลือบสังกะสีทั้ง 2 ด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร (มีใบ certificate) เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บ ภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสี ผงอบ (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต
2) ประตูเหล็กกัลป์วาไนซ์บุฉนวนภายใน บาน วัสดุเป็นแผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) พับขึ้นรูป (Galvanized steel) เหล็กได้มาตรฐาน JIS G3302 และต้องมีใบรับรอง ความหนาของชั้นเคลือบสังกะสีทั้ง 2 ด้าน รวมกันไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร เชื่อมยึด 2 ชิ้น ประกบกันตลอดความกว้างบานด้วยวิธีปราศจากตะเข็บภายในเสริมโครง Stiffeners เพิ่มความแข็งแรง ความหนาบานไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยระบบพ่นสีผงอบ (Polyester powder coating) จากโรงงานผู้ผลิต ภายในบุฉนวน พอลียูเรเทนโฟม (PU) ความหนาแน่น 35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4.7.10 ประตูเหล็กม้วน

ประตูเหล็กม้วน หรือประตูเหล็กม้วนสำหรับงานอาคาร หมายถึง ประตูที่ทำจากเหล็กสามารถม้วนเก็บได้ ใช้เปิดปิดในแนวดิ่ง โดยที่ประตูเหล็กม้วน 1 ชุด ประกอบด้วนส่วนต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ประตูเหล็กม้วน ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.593-2562 ทั้งนี้รายการอุปกรณ์ประกอบ ให้ยึดถือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลัก รูปแบบการเปิดแบ่งออกเป็น

1) ระบบสปริง หรือ มือดึงประตูเหล็กม้วน ควบคุมด้วยกำลังคนโดยมีสปริงเป็นอุปกรณ์เพิ่มความสมดุลของประตู ให้สามารถ เปิด-ปิด ได้อย่าง สะดวก ความกว้างของประตู ไม่เกิน 4.00 เมตร หรือสูงไม่เกิน 3.80 เมตร และควรคำนึงถึงน้ำหนักประตูบานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 120 กิโลกรัม ถ้าหากมี

น้ำหนักหรือขนาดเกินกว่าที่กำหนด ควรเสริมเสากลาง โดยแบ่งความกว้างประตูไม่เกินกว่า 4 เมตร หรือพิจารณาระบบอื่นที่เหมาะสมกว่านี้

2) ระบบรอกโซ่ประตูเหล็กม้วนควบคุมด้วยกำลังคน โดยประตูเปิดปิดขึ้นลงได้ตามการชักรอกโซ่ เหมาะสำหรับประตูที่มีขนาดความกว้างของประตูไม่ควรเกิน 7 เมตร และสูงไม่เกิน 5 เมตร ระบบนี้ปิดเปิดได้เพียงด้านเดียว เมื่อปิดประตูแล้วต้องออกทางประตูอื่น หรือติดตั้งประตูบานเล็กไว้ที่มุมใดมุมหนึ่งของบานประตูม้วน
3) ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ประตูเหล็กม้วน ควบคุมด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสามารถควบคุมด้วยรีโมท โดยระบบยังมีรอกโซ่ในตัวมอเตอร์ ทำให้สามารถควบคุมด้วยมือได้ในกรณีที่ไฟฟ้าขัดข้อง และระบบสามารถรับน้ำหนักประตูได้สูงสุดถึง 2,500 กิโลกรัม

รูปแบบประตูเหล็กม้วน สามารถแบ่งรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.7.10.1 <u>ประตูเหล็กม้วนแบบทึบ และแบบทึบ ชนิดทนไฟ</u> โดยใบประตูม้วนทนไฟ ทำด้วยเหล็กอีเล็คโทรกัลวาไนท์ หนา 1.6 มิลลิเมตร รางประตูทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร ประตูม้วนทนไฟ จะทำหน้าที่ป้องกันไฟไหม้ในส่วนที่ต้องการ หรือหยุดการแพร่กระจายของการเกิดไฟไหม้ และป้องกันพื้นที่ส่วนอื่น เพื่อไม่ให้ไฟลุกลามไปยังส่วนอื่นได้โดยง่าย ระบบการทำงานประตูม้วนทนไฟ เป็นประตูม้วนระบบไฟฟ้า โดยการทำงานหลักของประตูม้วนทนไฟ มีอุปกรณ์สำหรับใช้ตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นหากมีความร้อนสูงผิดปกติ โดยอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้ากับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm หรือ Smoke Control) อุปกรณ์ก็จะเริ่มทำงาน โดยจะสั่งให้ปลดเบรค ที่ตัวมอเตอร์ เพื่อให้บานประตูเลื่อนลงมาปิดกันไฟ โดยอัตโนมัติ และมีการติดตั้งสวิทซ์เพื่อเปิดหรือปิด ได้ด้วยตนเองในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง

4.7.10.2 <u>แบบโปร่ง</u> วัสดุที่นำมาผลิตประตูม้วนแบบโปร่ง มีตั้งแต่ชนิดเหล็กชุบซิงค์ อะลูมิเนียม และสแตนเลส ติดตั้งในห้องที่ต้องการระบายลมได้ดี

4.7.11 ประตูสแตนเลสสตีลม้วน

ตัวบานผลิตจากสแตนเลส 304 หนาไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร มีทั้งรูปแบบทึบและแบบโปร่ง โดยรูปแบบโปร่ง มีรูฉลุขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สเตนเลสเป็นวัสดุมีความทนทานสูง แข็งแรง ทนต่อรอยขูดขีด สามารถต้านทานต่อการเกิดสนิม

4.7.12 ประตูเหล็กทนไฟแบบบานเปิด

ชุดประตูเหล็กทนไฟแบบบานเปิด หมายถึง ชุดประตูที่ประกอบด้วยบานประตู บานพับ และวงกบ โดยวงกบ หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร มีร่องสำหรับติดตั้งยางกันควันและมียางกันควัน (Neoprene rubber) เพื่อป้องกันไฟไม่ให้ลุกลามไปยังบริเวณข้างเคียง แบ่งตามลักษณะการติดตั้งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบบานเดี่ยวและบานคู่ ชุดบานประตูเหล็กต้องผ่านกระบวนการเคลือบสีกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) และเคลือบสีผงอบ (Powder coating) ภายในบานประตูบุฉนวนกันความร้อน หากมีช่องมองต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 65,000 ตารางมิลลิเมตร ช่องว่างระหว่างกระจกกับคิ้วกระจกติด Intumescent Seal เพื่อป้องกันไฟลาม ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 1220-2541 ระดับการทนไฟแบ่งออกเป็น

1) ทนไฟได้นานไม่น้อยกว่า 120 นาที
2) ทนไฟได้นานไม่น้อยกว่า 180 นาที
3) ทนไฟได้นานไม่น้อยกว่า 240 นาที

4.7.13 ประตู Panic Door

ประตู Panic Door เป็นชุดประตูหนีไฟประกอบไปด้วย บานประตู วงกบประตู บานพับ อุปกรณ์เปิดประตู เรียกว่า คานผลัก (Panic Bar หรือ Push Bar) ทำหน้าที่เป็นกุญแจหรือกลอน ที่สามารถเปิดออกได้จากภายใน โดยไม่ต้องใช้ลูกกุญแจและมีอุปกรณ์ปิดประตู (Door Closer) ทำหน้าที่ปิดประตูเองโดยอัตโนมัติ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน UL Listsd for Panic เปิดออกได้ตลอดเวลา (Escape at all time) อุปกรณ์ Dead Locking Latch Bolt ป้องกันการงัดแงะจากภายนอก ต้องได้มาตรฐาน ULทนไฟ สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.7.14 ประตูป้องกันรังสี

ประตูป้องกันรังสี หมายถึง ประตูที่มีการบุตะกั่วป้องกันรังสี ส่วนประกอบภายในเป็นโครงไม้เนื้อแข็ง ปิดไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร บุแผ่นตะกั่ว ความหนาของแผ่นตะกั่วขึ้นอยู่กับระดับพลังงานของรังสี หรือแหล่งกำเนิดที่ต้องการป้องกัน ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ด้าน ชุดอุปกรณ์รางแขวนที่สามารถรองรับน้ำหนักประตู ติดตั้งมือจับสเตนเลส พร้อมกุญแจล็อค จะต้องผ่านมาตรฐานใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

4.7.14.1 <u>ประตูบานเลื่อน</u> รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผลิตจากโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด ชนิดกันความชื้น ตามมาตรฐานอุตรสาหกรรม ความหนาบานไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ปิดผิวบานด้วยลามิเนต (Compact laminate) ชนิด Antibacterial มีมาตรฐานการป้องกันการเกิดเชื้อราJIS Z 2801-2010 Antimicrobial products และได้มาตรฐานการไม่ลามไฟ UL 94 Clause 8 Vertical burning test, Class V0
2) ภายในบานกรุด้วย แผ่นตะกั่วเต็มตลอดทั้งบาน ชนิดสำหรับป้องกันรังสีเอกซเรย์ แล้วปิดขอบ ด้วย ABS PVC ชนิดรีดร้อนด้วยเครื่องจักร สีเดียวกับบานประตู แผ่นตะกั่วต้องได้มาตรฐานการกันรังสี หรือตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO หรือ JIS การเลือกใช้ความหนา และผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย
3) เสารับประตู ผลิตจากไม้อัดกรุไม้อัด ชนิดกันความชื้น ตามมาตรฐานอุตรสาหกรรม ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ภายในกรุด้วยตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์แบบ ความหนา ไม่น้อยไปกว่าที่กรุในบานประตู ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
4) อุปกรณ์รางแขวนประตู ทนทานรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม หากประตูมีน้ำหนักเกิน ให้พิจารณาความสามารถในการรับน้ำหนักประตูตามแบบที่กำหนด

4.7.15 ประตูห้องผ่าตัด

ประตูห้องผ่าตัด เป็นชนดิใช้ท่อนแขนหรือลำตัวดันหรือเลื่อนให้บานเปิดออกได้ โดยไม่ต้องใช้มือสัมผัส มีระบบซีลยางพิเศษกันอากาศเข้าออกตามขอบทุกด้าน เพื่อความคุมอุณหภูมิ รักษาแรงดันอากาศและความสะอาดภายในห้อง ช่องเปิดประตูความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และมีช่องมองเห็นภายในห้องได้ ให้ผู้รับจ้าง และบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ อุปกรณ์ และการใช้งานการรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยน อุปกรณ์ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ได้แต่อย่างใด ผลิตภัณฑ์ต้องมีการรับประกันการใช้

งานไม่ต่ำกว่า 2 ปีและรับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี สามารถแบ่งรูปแบบประตูห้องผ่าตัด ตามลักษณะการเปิดได้ ดังนี้

4.7.15.1 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติระบบ Insulated core หรือ ระบบประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ เป็นระบบประตูสำเร็จรูปผลิตจากโรงงาน พร้อมรางเลื่อนอัตโนมัติ ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ต้องได้ตามมาตรฐาน EUROPEAN STANDARD PREN 12650 AIR PERMEABILITY CLASS 4 (EN 12207) หรือ มาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไมน้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ภายในประตู ฉีดด้วยสารกันความร้อน ด้านล่าง (Door bottom) ติดตั้ง Door seal ชนิด แผ่นใยสังเคราะห์ (Thermoseal) ตลอดความกว้างบานประตู
2) วงกรอบประตู เป็นวัสดุทำจากอะลูมิเนียม (Extruded aluminium) ยึดกับขอบผนังทั้ง 3 ด้าน (ด้านข้าง, ด้านบน) พร้อมติดตั้งวัสดุประเภทยางสังเคราะห์โดยรอบ ประเภท EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer rubber) หรือเทียบเท่าเพื่อกันอากาศผ่านเข้า-ออก (Sealing system)
3) ช่องมอง (Vision panel) เป็นช่องรูปสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 40 x 60 เซนติเมตร ฝังเรียบเสมอผิวบานกระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) ความหนากระจกไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ชั้น
4) รางเลื่อนอัตโนมัติ (Sliding system) : มีข้อกำหนดทั่วไปดังนี้
    4.1) 5 Operating modes : open, closed, automatic, exit only, reduction opening
    4.2) ความเร็วในการเปิด/ บาน : ได้ถึง 100 เซนติเมตรต่อวินาที
    ความเร็วในการปิด/ บาน : ไม่เกิน 40 เซนติเมตรต่อวินาที
    4.3) Closing force: ไม่เกิน 150 นิวตัน
    4.4) สามารถปรับแรงที่ใช้และความเร็วได้อย่างอิสระ (Independent adjustment of force and speed)
    4.5) มีระบบ Hold-open / Closing delay
    4.6) มีระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ Safety stop-reverse cycle
    4.7) มีระบบ Failsafe / fail secure โดยแบตเตอรี่ฉุกเฉิน (Emergency back-up battery)
    4.8) มี Emergency push button or out side key-switch
    4.9) มี Automatic lock
    4.10) 2 Safety photocell barriers
    4.11) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ มือจับฝังอะลูมิเนียม (Aluminium recessed door handle) สวิทช์ไร้ปุ่ม (Touchless switch) รางพื้น (Floor guides)

4.7.15.2 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติขนิดปิดแน่นระบบ Hermetic door หรือประตูสุญญากาศ คือ ประตูที่ช่วยป้องกันไม่ให้อากาศไหลเวียนออกไปสู่ภายนอกพื้นที่ ด้วยระบบซีลที่แน่นหนา ระบบการซีลประตู ได้มาตรฐาน EN1.026/EN12.207 CLASS 4 และ EN12.427/EN12.426 CLASS 5 ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ ต้องได้ตามมาตรฐาน

EUROPEAN STANDARD PREN 12650 AIR PERMEABILITY CLASS 4 (EN 12207) หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตูผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไมน้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ภายในบานประตูผลิตจากวัสดุ Aluminum honey comb หรือวัสดุเทียบเท่า มีคุณสมบัติ ไม่ลามไฟ และ มีน้ำหนักเบา ความหนารวมของบานไม่น้อยกว่า 48 – 50 มิลลิเมตร สำหรับบานประตูที่ระบุการติดตั้งตะกั่ว ให้กรุแผ่นตะกั่วหนา 2 มิลลิเมตร เต็มบาน ประกบเข้ากับไส้กลางของบาน ความหนาแผ่นตะกั่ว ให้ได้ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
2) ช่องมอง เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 60 เซนติเมตร ฝังเรียบเสมอผิวบาน (Double flush window) กระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
3) กรอบบาน ทำจากอะลูมิเนียม เคลือบสีด้วยกรรมวิธี Power coated ความหนาและขนาดหน้าตัด ของอะลูมิเนียมให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
4) รอบบาน ทั้ง 4 ด้าน (ด้านบน, ด้านข้าง, ด้านล่างใต้บาน) ให้ติดตั้งยางสังเคราะห์ (Rubber gasket) ชนิด EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer rubber) ตลอดความกว้างยาวของประตู เพื่อกันอากาศผ่านเข้า-ออก
5) วงกรอบประตู ทำจากอะลูมิเนียมขึ้นรูป ยึดกับขอบผนังทั้ง 3 ด้าน (ด้านข้าง, ด้านบน)
6) มือจับ ด้านในห้อง เป็นมือจับแบบฝังเรียบในบาน (Recessed door handle) ด้านนอกห้อง เป็นมือจับแบบด้าม (Tubular door handle)
7) สวิทช์เปิดประตูทั้งในห้องและนอกห้อง ให้ใช้แบบไม่ต้องสัมผัส เป็นชนิด Hand หรือ Foot Sensor อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือสามารถใช้ได้ทั้ง 2 ประเภท
8) ระบบชุดขับเคลื่อน ประกอบไปด้วย
    8.1) ระบบรางเลื่อน ทำจากอะลูมิเนียมขึ้นรูป
    8.2) ลูกล้อลักษณะพิเศษ รางมีกลไกใช้โครงสร้างนูนในร่องเลื่อนเพื่อทำให้บานประตูตกลง (Sinking downward) 45 องศา (15 มิลลิเมตร) และ เอียงปิดเข้าด้านใน (Inward compress) 10 มิลลิเมตร ในจังหวะปิดประตู ทำให้บานประตูเข้าไปอัดกับวงกบประตู และพื้นทำให้เกิดการปิดแน่น (Seal) โดยรอบทั้ง 4 ด้าน
    8.3) ระบบควบคุม ประกอบด้วยมอเตอร์ มอเตอร์รองรับน้ำหนักได้ 250 กิโลกรัม ผ่านมาตรฐานทดสอบ โดยใช้ไฟ 220V 150 W ชนิด Brush Motor ขับโดยตรง หรือขับด้วยสายพาน การเปิด-ปิดประตูควบคุมด้วย Microprocessor
    8.4) ความเร็วในการเปิด/ บาน : ระหว่าง 250 – 500 มิลลิเมตร /วินาที
    ความเร็วในการปิด/ บาน : ระหว่าง 250 -500 มิลลิเมตร/ วินาที
    8.5) Manual Opening Strength: ไม่เกิน 100 นิวตัน
    8.6) มีระบบ Hold-open/ Closing delay ตั้งแต่ 2-20 วินาที
    8.7) มีระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ Safety stop-reverse cycle หรือ แบบ Single beam photo electric cell คือ ถ้ามีสิ่งกีดขวางที่ประตู ประตูจะหยุดพร้อมทั้งจะเปิดออกเองโดยอัตโนมัติ
    8.8) มีระบบ Fail-safe โดยแบตเตอรี่สำรอง สามารถตั้งโปรแกรม ให้ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ เมื่อไฟฟ้าดับ หรือเมื่อชุดเปิด-ปิดอัตโนมัติขัดข้อง

4.7.15.3 <u>ประตูบานเปิดเดี่ยวชนิดกักแรงดัน Semi Air Tight Swing door</u> จะต้องเป็นประตูสำเร็จรูปชนิด Insulated core ผลิตจากโรงงาน รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ความหนารวมของบานประมาณ 48 – 50 มิลลิเมตร ภายในบาน ผลิตจากวัสดุ Aluminum honey comb หรือวัสดุเทียบเท่า กรอบบานทำจากอะลูมิเนียม เคลือบสีด้วยกรรมวิธี เคลือบสีผงอบ Powder coating
2) ช่องมอง เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 50 เซนติเมตรฝังเรียบเสมอผิวบาน (Double flush window) กระจกเป็นระบบ 2 ชั้น (Double glazing) หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ต่อชั้น
3) ความหนาและขนาดหน้าตัดของอะลูมิเนียมให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
4) บานพับ ชนิด HEAVY DUTY จำนวน 4 ตัว ต่อบาน มาตรฐานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
5) มือจับ ด้านในห้อง และด้านนอกห้องเป็นมือจับแบบด้าม (Tubular door handle)

4.7.15.4 <u>ประตูบานเปิดชนิดกักแรงดันอัตโนมัติ Air Tight Swing door</u> ระบบทั้งหมดและวัสดุอุปกรณ์ ต้องได้ตามมาตรฐาน EN 12426 (2001) Class 5 และ EN 12427 (2002) Class 4 ต้องมีรับประกันมอเตอร์การใช้งาน 2 ปี (Motor) รายละเอียดประตูดังนี้

1) บานประตู บานประตู ผิวบานทั้ง 2 ด้าน ปิดผิวด้วยวัสดุลามิเนต HPL (High Pressure Laminate) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีคุณสมบัติ Anti Bacteria, Lab grade, Anti Statistic surface ด้านล่างของบานประตูมีกลไกเลื่อนแผ่นยางลง (Drop seal) เพื่อปิดช่องว่างระหว่าง บานกับพื้น (Bottom sealed) ในขณะที่ปิดประตู
2) วงกบประตู ทำรางอะลูมิเนียมขึ้นรูป ยึดกับขอบผนังทั้ง 3 ด้าน(ด้านข้าง, ด้านบน) พร้อมติดยางสังเคราะห์ (Rubber gasket) ชนิด EPDM โดยรอบบานพับ ชนิด Heavy duty จำนวน 4 ตัว ต่อหนึ่งบาน มาตรฐานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
3) มือจับ ด้านในห้อง และด้านนอกห้องเป็นมือจับแบบด้าม (Tubular door handle)
4) ระบบควบคุม การเปิด – ปิดประตูควบคุมด้วย Micro processor
5) มีระบบ Hold-open / Closing delay สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 2-20 วินาที
6) ความเร็วในการเปิด/ บาน (90 องศา) : ระหว่าง 2-4 วินาที
   ความเร็วในการปิด/ บาน(90 องศา) : ระหว่าง 2-4/ วินาที
7) มีระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ Safety stop – Reverse cycle คือ ถ้าชนสิ่งกีดขวางที่ประตู ประตูจะหยุด พร้อมทั้งเปิดออกเองโดยอัตโนมัติ
8) สามารถเปิด – ปิด ประตูด้วยมือ (Manual) เมื่อไฟฟ้าดับ หรือเมื่อชุด เปิด – ปิด อัตโนมัติขัดข้อง
9) สวิทช์เปิดประตูให้ใช้แบบไม่ต้องสัมผัส (Touchless switch) ทั้งในห้อง และนอกห้อง

<u>การติดตั้งและการทดสอบประตูห้องผ่าตัด</u>

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณขนาดต่อน้ำหนักประตูที่สัมพันธ์กับรุ่นของอุปกรณ์ รวมถึง Shop drawing เพื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการติดตั้งระบบ

2) อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องทำการติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องเป็นอุปกรณ์ที่ปรากฏหรือแสดงอยู่ในเอกสารของบริษัทผู้ผลิต กรณีมีข้อขัดแย้งผู้ออกแบบมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนรุ่นหรือยี่ห้อ โดยผู้รับจ้างจะอ้างเหตุหรือเงื่อนไขเพื่อคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มมิได้
3) ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน กรณีที่มีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งกรณีมีข้อขัดแย้งหรือการแก้ไขไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ ให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิเปลี่ยนแปลงได้

<u>การรับประกันผลงาน</u>

ให้ผู้รับจ้าง และบริษัทผู้ผลิต แสดงเอกสารยืนยันการรับประกันวัสดุ อุปกรณ์ และการใช้งานการรับประกันต้องรวมถึงการซ่อมแซมแก้ไข เปลี่ยนอะไหล่ หรือเปลี่ยน อุปกรณ์ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไขข้อแม้ และผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ได้แต่อย่างใด แบ่งรูปแบบการรับประกันดังนี้ รับประกันการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี และ รับประกันมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

4.7.17 ผนังบานเลื่อนกั้นห้องกันเสียงสำเร็จรูป

ผนังเป็นระบบแขวนที่ไม่ใช้สกรูยึดโดยตรงจาก ด้านหน้า สามารถถอดแผ่นกรุออกได้เพื่อซ่อมแซม กลไกภายใน โดยไม่มีการแตะต้องผิวตกแต่ง และมีอะไหล่พร้อมบริการหลังจากติดตั้งเสร็จจะต้องมีการรับประกันสินค้า และค่าแรง ระยะเวลา 4 ปี หรือมากกว่าต้องได้รับการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต และมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสินค้า รายละเอียดประตูดังนี้

1) คุณสมบัติผนังเลื่อนกั้นห้องเก็บเสียง ระบบโครงผนังเหล็ก และ อะลูมิเนียม ผนังฉากกรุ MDF BOARD หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ภายในผนังฉากบรรจุฉนวน Fiberglass Wool ความหนาบานรวมไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถถอดฝาออก เพื่อซ่อมแซมกลไกล็อคบานภายในได้สะดวก ระบบรางอะลูมิเนียม ความแข็ง Aluminum 6063-T6 หน้ากว้าง ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ระบบข้อต่อรางอะลูมิเนียมเลี้ยว 90° ให้ความสวยงามเรียบร้อย พร้อมตลับลูกปืนพิเศษรองรับกันชุดลูกรอกตกร่อง ระบบชุดลูกรอก Heavy Duty เคลื่อน 90° ระบบการล็อคบานด้วยลิ้น บน-ล่าง โดยการใช้ Jack ภายใน ให้แรงอัดถึง150 KP ระบบการลดเสียง STC 45 DB ASTM หรือดีกว่า ทดสอบโดยวิธีล็อคบานปกติ ไม่ใช้วิธีซิลิโคนอุดรอย
2) ระบบผนังและข้อต่อราง วัสดุ Extruded Aluminum 6063-T6 ร่องใต้ท้องรางกว้าง 16 มิลลิเมตร หรือดีกว่า ระบบข้อต่อรางอะลูมิเนียม รูปมุมฉาก ไม่เป็นจุดสังเกตบนฝ้าเพดาน มีชุดลูกปืนพิเศษป้องกันการตกร่องระบบลูกรอกประกอบด้วย 4 Steel Ball Bearing เคลื่อนที่มุมฉากพร้อมอีก 4 Ball Bearing กันกระแทกที่มุมลูกรอก แกนชุดลูกรอง ½ นิ้ว สปริงตัวได้เมื่อเข้ามุมข้อต่อเพื่อป้องกันแรงกระแทก

4.7.18 อะลูมิเนียมเจือหน้าตัดรูปต่างๆ

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับใบอนุญาต จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.) และตัวผลิตภัณฑ์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 284-2560 โดยความหนา ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ใน เอกสารเลขที่ ก.147/ก.ย./53 เอกสารแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งประตูหน้าต่าง อะลูมิเนียม ทั้งนี้หากมีผลิตภัณฑ์ ที่มีรูปแบบทันสมัย หรือเป็นนวัตกรรม สามารถนำมาพิจารณาใช้ได้ โดยให้ทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ ตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ฉบับปัจจุบัน

ผู้ติดตั้งวงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม

ผู้ประกอบและติดตั้ง ตามมาตรฐาน มอก.744-2530 และ มอก.829-2531 ต้องส่งตัวอย่างประกอบติดตั้งประตู หน้าต่าง อะลูมิเนียม ซึ่งมีรายละเอียดหน้าตัดและอุปกรณ์ต่างๆตามที่รูปแบบกำหนดให้ครบถ้วน ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ เป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย ซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยมีประสบการณ์ในการประกอบและติดตั้งประตู หน้าต่างอะลูมิเนียม มาไม่น้อยกว่า 5 ปี จะต้องมีช่างชำนาญการในการประกอบและติดตั้ง ประตู หน้าต่างอะลูมิเนียม มีประสบการณ์ในการประกอบและติดตั้งประตู หน้าต่างอะลูมิเนียม ในอาคารของหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่เชื่อถือได้ มาแล้วอย่างน้อย 5 โครงการ โดยแต่ละโครงการจะต้องมีมูลค่าโดยประมาณของประตู หน้าต่างอะลูมิเนียม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของงานประตู หน้าต่างอะลูมิเนียม ที่แสดงความจำนงขอเป็นผู้ประกอบและติดตั้ง โดยมีหลักฐานประกอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบผู้ประกอบติดตั้ง จะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบอาคารเรียบร้อยแล้ว โดยมีหนังสือรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของอาคารก่อนวันตรวจรับงานงวดสุดท้ายและถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา และพร้อมที่จะเข้ามาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขปรับปรุงให้อยู่ในสภาพใช้ การได้ดีเมื่อได้รับแจ้งปัญหาภายในระยะเวลาอันรวดเร็วและสมควร

4.7.19 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างเหล็กรีดร้อนและพับขึ้นรูป (ชนิดอบสีและไม่อบสี)

ผลิตจากเหล็กดำ (รีดร้อน) หนา 1.6 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป ขนาดวงกบ 2x4” กรอบบานเหล็กรูปร่างตัว Z เชื่อมรอยต่อเป็นเนื้อเดียวกันและเจียรเรียบมองไม่เห็นรอยต่อรอยเชื่อมที่มุมบานหรือมุมวงกบ อัดกระจกด้วยคิ้วอะลูมิเนียมและยาแนวทับด้วยซิลิโคน อุปกรณ์ประกอบครบชุด ตัวผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.20 วงกบและกรอบบานประตู-หน้าต่างเหล็กเคลือบเย็น(Gavalnize Roll Forming)

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1288-2538 ผลิตจากเหล็กแผ่นกัลวาไนซ์ (เหล็กเคลือบสังกะสี) ชนิด Hot dipped Galvanized ความหนาชั้นเคลือบสังกะสีไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อตารางเมตร ต่อสองด้าน (เกรด Z22) ตามมาตรฐาน JIS G3302 รีดขึ้นรูปด้วยวิธีรีดเย็น (Cold roll forming) จากเครื่องรีดเหล็กรูปแบบวงกบ ขนาด 2x4” ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร อัดกระจกด้วยยางอัดกระจกอบสีพาวเดอร์ อุปกรณ์ครบชุด ประกอบสำเร็จจากโรงงาน ตัวผลิตภัณฑ์ จะต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.21 กระจกแผ่น

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 54-2516

4.7.22 กระจกโฟลต

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 880-2547

4.7.23 กระจกโฟลตตัดแสง

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 1344-2541

4.7.24 กระจกนิรภัยเทมเปอร์

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 965-2537

4.7.25 กระจกนิรภัยหลายชั้น (กระจกลามิเนต)

สีกระจก ฟิล์ม ความหนา ตามแบบรูปรายการ และได้มาตรฐาน มอก. 1222-2539

4.7.26 กระจกป้องกันรังสีเอกซเรย์ มีส่วนประกอบดังนี้

1) กระจกตะกั่ว ทำหน้าที่ใช้ป้องกันรังสีเอกซเรยหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ต้องมีความสามารถเทียบเท่าตะกั่ว การผลิตกระจก ผลิตด้วยการอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตมาตรฐาน ขั้นสูง มีส่วนผสมของแร่แบไรต์ ทำให้สามารถป้องกันรังสีเอกซเรย์ได้มีความใส อมเหลือง มีน้ำหนักมาก แข็งแรง ทนทาน ค่าการป้องกันรังสีเอกซเรย์ (Radiation Protection) ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย ขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 120x240 เซนติเมตร และขนาดมาตรฐานอยู่ที่ 100x200 เซนติเมตร
2) กรอบกระจก ต้องผลิตโดย ผู้เชี่ยวชาญด้านงานป้องกันรังสีเอกซเรย์ ประกอบไปด้วย กรอบกระจกทำด้วยอะลูมิเนียม อบสี เพาเดอร์โค้ด อะลูมิเนียมมีความหนา 1.2 มิลลิเมตร กรุด้วยวัสดุกันรังสีรอบด้าน หนาไม่ต่ำกว่าตะกั่ว 2 มิลลิเมตร ภายในทั้ง 4 ด้าน โดยกรุให้ เป็นรูป ตัว U และให้มีลักษณะเหลื่อมทับกัน และซับกรอบกระจก ผลิตจากไม้โครงไม้เนื้อแข็งปิดทับด้วยลามิเนตสีขาว เพื่อความสวยงาม ภายในกรุตะกั่วหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร รอบด้าน

4.8 หมวดอุปกรณ์ประตู - หน้าต่าง

4.8.1 อุปกรณ์เกล็ด ปรับมุมอะลูมิเนียม

อุปกรณ์มือจับคันโยก ชนิดล็อคได้ เกล็ดเฟืองทองเหลืองหรือโลหะชุบแกนเป็นทองเหลือง

4.8.2 โครงบานเกล็ดหน้าต่างปรับได้

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.778-2531

4.8.3 อุปกรณ์เกล็ดปรับมุมเหล็กอบสี

อุปกรณ์มือจับคันโยก ต้องเป็นทองเหลือง หรือโลหะชุบแข็ง

4.8.4 กลอนชนิดฝังเรียบเสมอผิวบาน

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.5 กลอนสแตนเลส สกรูยึดสแตนเลส (กลอนที่ระบุเป็นวัสดุชนิดอื่นให้ใช้เป็นสแตนเลส)

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.6 กุญแจก้านบิด

ผลิตจากสแตนเลสSUS 304 ระบบลูกปืน ทองเหลือง แบ่งระบบล็อคได้ดังนี้

1) ระบบล็อค Mortise locks (รุ่นแยกกุญแจอยู่นอกก้านบิด) ไม่น้อยกว่า 6 ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอะลูมิเนียมประตูบานเปลือย
2) ระบบก้านบิดล็อคในตัว 6 ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอะลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.7 กุญแจฝังบาน

ใช้สำหรับประตูบานเลื่อน,บานเปิดทางเดียว,บานเปิด2ทาง แผ่นเพลทผลิตจากสแตนเลส SUS 304 ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอะลูมิเนียมประตูบานเปลือย สามารถแบ่งตามรูปแบบการใช้งานได้ดังนี้

1) บานทางผ่าน (Passage lock) ด้านนอก/ด้านใน เป็นมือจับทั้งสองด้าน เปิดเข้า-ออก ได้ตลอดเวลา (ไม่มีล็อค)
2) บานห้องเก็บของ (Store room lock) ด้านนอก มือจับล็อคตายตลอดเวลา ด้านใน มือจับเปิดออกได้ตลอดเวลา เปิดคลายล็อค โดยใช้กุญแจไขจากภายนอกเท่านั้น
3) บานห้องน้ำ (Privacy lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับ มีร่องสำหรับใช้เหรียญไขเพื่อคลายล็อค ด้านในมีล็อคโดยใช้ปุ่มบิด ล็อค และคลายล็อคจากด้านใน
4) บานห้องทั่วไประบบกุญแจไข 1 ด้าน (Entrance lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับใช้กุญแจไขจากภายนอก ล็อคและคลายล็อค ด้านใน มือจับเปิดออกภายนอกได้ มีล็อคโดยใช้ปุ่มบิดบิดล็อค และคลายล็อคจากภายใน
5) บานห้องทั่วไประบบกุญแจไข 2 ด้าน (Entrance lock) ด้านนอก เปิดเข้า-ออก โดยใช้มือจับใช้กุญแจไขจากภายนอก ล็อคและคลายล็อค ด้านใน ล็อค และคลายล็อคต้องใช้กุญแจไข
6) มือจับหลอกติดตาย (Dummy)

4.8.8 กุญแจลูกบิด

ให้ใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6ร่อง PINS ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 สำหรับอาคารที่มีกุญแจลูกบิดจำนวนตั้งแต่ 20ชุดขึ้นไป (ไม่รวมกุญแจลูกบิดห้องน้ำ) ต้องมีมาสเตอร์คีย์ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.756-2535 สามารถเซตมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอะลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.9 กุญแจเสริมความปลอดภัย (DEAD BOLT)

ผลิตจากสแตนเลสSUS 304 ไส้กุญแจใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6 ร่องPINS สามารถมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอะลูมิเนียมประตูบานเปลือย

4.8.10 ขอรับ-ขอสับ,มือจับ DOOR STOP ทำด้วยสแตนเลส

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.11 DOOR CLOSER

มีวาล์วการปิดประตู 2 จังหวะ ชนิดเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ในกรณีของประตูหนีไฟ ไม่มีระบบเปิดตั้งค้าง

4.8.12 อุปกรณ์ช่วยปิดประตูสำหรับบานผลัก 2 ทาง ชนิดฝังพื้น และฝังในวงกบ

บานสวิงพับฝังพื้นและวงกบสามารถเปิดตั้งค้างได้ 90 องศา 2 ทิศทาง ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.1101-2535

4.8.13 บานพับปรับมุมชนิดฝืด

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 และผลิตภัณฑ์จะต้องได้มาตรฐาน มอก.

4.8.14 บานพับ 4 แขน สแตนเลส

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304

4.8.15 บานพับสองปีก

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 แหวนลูกปืน 2 หรือ 4 แหวน จะต้องได้ มอก.759-2531

4.8.16 บานพับกระจกเปลือย (STAINLESS STEEL GLASS DOOR HINGES)

ผลิตจากสแตนเลส SUS 304 ไส้กุญแจใช้ระบบลูกปืนไม่น้อยกว่า 6 ร่อง PINS สามารถเซทมาสเตอร์คีย์ (Master key) ร่วมกับประตูเหล็กหนีไฟ ประตูไม้ ประตูอะลูมิเนียม

4.8.17 อุปกรณ์รางเลื่อน (ประตูไม้และหน้าต่างไม้)

พิจารณาจากน้ำหนักของบาน และหารายละเอียดเพิ่มเติมจากผลิตภัณฑ์ ลูกล้อบานเลื่อนเดี่ยว บานเลื่อนคู่ และชนิด 4 ล้อรางแขวน ต้องเป็นชนิดระบบลูกปืนตลับเท่านั้น

4.8.18 กันชนลูกปืนประกบเดือย

4.8.19 กันชนแม่เหล็ก

4.9 หมวดสีวัสดุและอุปกรณ์

4.9.1 สีทาภายนอก Exterior จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2321-2549 ฉลากเขียว

4.9.1.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.1.2 แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

4.9.1.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณีและมีผลทดสอบค่า QUV (การทดสอบสีผ่านเครื่องเร่งสภาวะอากาศ) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,780 ชั่วโมง (เทียบเท่า 15 ปี)

4.9.1.4 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไปก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ)

4.9.1.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.2 สีทาภายใน Interior จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2321-2549 ฉลากเขียว

4.9.2.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง (รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.2.2 แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

4.9.2.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี(Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณีและมีผลทดสอบค่า QUV (การทดสอบสีผ่านเครื่องเร่งสภาวะอากาศ) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,780 ชั่วโมง (เทียบเท่า 15 ปี)

4.9.2.4 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ) ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไป ก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร

4.9.2.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.3 สีน้ำมัน Enamel จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 327-2538

4.9.3.1 สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง (รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.3.2 แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

4.9.3.3 เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณี

4.9.3.4 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ) ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไป ก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร

4.9.3.5 ข้อกำหนดทั่วไป ชื่อรุ่นอาจเปลี่ยนแปลงได้ ให้ใช้ชื่อรุ่นเป็นปัจจุบันโดยต้องมีคุณสมบัติระดับเดียวกันหรือสูงกว่า

4.9.4 ข้อกำหนดเพิ่มเติม

ให้ใช้สีตามรุ่นที่กำหนดไว้ โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

4.9.4.1 ให้ผู้รับจ้างใช้สีทาภายนอก สีทาภายใน ทับหน้าตามรุ่นที่กำหนดในตาราง สำหรับ สีรองพื้น น้ำยารองพื้น และผลิตภัณฑ์ ชนิดอื่นๆ ให้ใช้รุ่นที่มีคุณภาพสูง (รับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (Warranty) และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งโครงการ

4.9.4.2 ผลิตภัณฑ์สีที่นำมาขออนุมัติ ต้องประกอบด้วยเอกสารดังนี้

1) แคตตาล็อคของสีทาภายนอกรุ่นนั้นๆ ต้องแสดงข้อความว่า รับประกัน “รับประกัน 15 ปี (Protection warranty)” ในแคตตาล้อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาดซึ่งสามารถหาได้ในห้าง Modern trade ทั่วไป และDealer ขายสีและอุปกรณ์ก่อสร้าง
2) เอกสารใบรับประกันของผลิตภัณฑ์สี แสดงเอกสารระบุการรับประกันเรื่องคุณภาพสี การหลุดร่อนของฟิล์มสี และการซีดจางของสี ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนวันตรวจการจ้างงวดสุดท้าย โดยแสดงเอกสารระบุการรับประกัน 15 ปี (Protection warranty) สำหรับสีทุกกรณี
3) เอกสารใบอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียว โดยใบอนุญาต ดังกล่าวต้องมีอายุครอบคลุมจนถึงช่วงที่มีการใช้งาน
4) เอกสาร มอก. สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศ 2321-2549 ฉลากเขียว

4.9.4.3 ให้ผู้รับจ้างนำเสนอผลิตภัณฑ์สีทับหน้า ,สีรองพื้น (สีรองพื้นต้องเป็นสีรุ่นเฉพาะของสีทับหน้านั้นๆ) สีน้ำมัน, น้ำยา และผลิตภัณฑ์ประกอบอื่นๆ ที่ใช้ในโครงการทุกประเภท เพื่อขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพร้อมกันในครั้งเดียว ก่อนนำมาใช้งาน

4.9.4.4 หากคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่า ผนังอาจเกิดปัญหาในการทำงาน เช่น ผนังที่มีความชื้น ผนังเก่าที่มีการRepaint ฯลฯ ก่อนเริ่มการทาสี ให้ผู้รับจ้างแจ้งบริษัทผู้ผลิตสี ส่งช่างเทคนิคเข้าตรวจสอบสถานที่ เพื่อให้คำแนะนำตามหลักวิชาการที่ดี โดยบันทึกเป็นเอกสารส่งคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงาน

4.9.4.5 อาคารที่สร้างในเขตทุกพื้นที่ ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์กันความชื้น

1) ที่ระดับสูงกว่า 0.00 ให้ทาสีขึ้นไปสูง 1 เมตร
2) ที่ระดับต่ำกว่า 0.00 ให้ทางสีลงไปทั้งหมด
3) หากเป็นอาคารที่อยู่ในพื้นที่ ที่มีความชื้นสูง ให้ผู้รับจ้างทาสีรองพื้นอเนกประสงค์ ของสียี่ห้อนั้น ๆ แทนสีรองพื้นทั่วไปก่อนทาสีทับหน้า ทั้งอาคาร (ภาคเหนือ ภาคใต้ พื้นที่ติดทะเล และพื้นที่บนเกาะ)

4.9.4.6 หากบริษัทผู้ผลิตสี มีการปรับคุณภาพสี เปลี่ยนชื่อรุ่นของสี หรือผลิตสีรุ่นใหม่มาทดแทน กองแบบแผน ขอสงวนสิทธิ์ ที่จะพิจารณาเปลี่ยนแปลงรุ่นของ ผลิตภัณฑ์สีนั้นได้ โดยยึดถือประโยชน์ของราชการเป็นสำคัญ

4.9.4.7 หากเอกสารฉบับนี้มีข้อมีความขัดแย้งกับ รายละเอียดการทาสีอาคาร ที่เป็นเอกสารประกอบสัญญา ที่เป็นปัจจุบัน ให้ใช้ข้อกำหนดเรื่องสี ในเอกสารฉบับนี้เป็นสำคัญ

4.9.5 รายละเอียดการดำเนินงานทั่วไป

4.9.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียด และแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับโครงการให้ผู้ควบคุมงานทราบ

4.9.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีที่สั่งมา โดยระบุชื่อโครงการที่จะใช้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างสามารถขอตรวจสอบได้ก่อนส่งงานทุกงวด สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ และต้องเป็นสี่ที่ไม่เคยเปิดใช้มาก่อน ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้หรือผสมเป็นอันขาด

4.9.5.3 สีและผลิตภัณฑ์ผสมสีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภารชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิตและประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน

4.9.5.4 สีและผลิตภัณฑ์ผสมสีทุกกระป๋องและอุปกรณ์ในการทาสีจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มิดชิดมั่นคง สามารถใช้กุญแจเปิดปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี การมอบรับสีจากโรงงานและการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสีให้ทำในห้องเท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้ว ห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ห้ามนำสีและผลิตภัณฑ์ผสมสี ของโครงการอื่นเก็บไว้รวมในห้องนี้

4.9.5.5 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

4.9.5.6 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสีในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตกจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งโดยผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการเวลาเพื่อเตรียมการทาสีและผลิตภัณฑ์ผสมสีให้อยู่ในช่วงเวลา ที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อให้งานเสร็จลุล่วงได้ดี

4.9.5.7 ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที

4.9.5.8 การนำสีมาใช้แต่ละครั้ง จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้และถูกต้องตามข้อกำหนด

4.9.5.9 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามรายการก่อสร้างงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เวลาที่ล่าช้าตามเหตุนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

4.9.5.10 การผสมสีจะต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด และสารละลานที่ใช้ในการผสมสี เช่น ทินเนอร์ น้ำมันสน เป็นต้น จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสีที่ใช้ในโครงการ

4.9.5.11 ผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาช่างเทคนิคของบริษัทผู้ผลิตสี เพื่อขอคำแนะนำก่อนทาสี และในระหว่างการทาสีเพื่อปฏิบัติให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของบริษัทสีนั้นๆ

4.9.5.12 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสี ที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน ช่างสีจะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสี ช่างสีจะต้องทาให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกันตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี สีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไปและพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้นด้วยเช่นกัน

4.9.5.13 การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกัน จะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดีปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง โครงเคร่าฝ้าเพดาน,โคมไฟ, ฯลฯ การทาสีที่มีขอบแนวตรง ให้ใช้เทปกระดาษชนิดบาง ติดนำให้เป็นแนวตรงกันก่อน แล้วจึงทาสี

4.9.5.14 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ และจัดหาผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันความสกปรกและมลภาวะต่ออาคารข้างเคียง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

4.9.5.15 การทาสีอาจกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือลูกกลิ้ง หรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีผิวราบเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อยหรือเยิ้มไหล หากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจผู้ควบคุมงาน อาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนก็ได้ นอกจากในบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้าง ซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่ม

4.9.5.16 สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (Electrical Panel Box) ฝาครอบสวิทช์ ปลั๊กไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีผนัง หลังจากทำการทาสีเสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้วจึงนำไปติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

4.9.5.17 ผู้รับจ้างจะต้องนำแคตตาล็อคสีที่ใช้ในโครงการ รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่งให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือสถาปนิกของกองแบบแผน เป็นผู้พิจารณาอนุมัติและกำหนดเฉดสีให้ก่อนที่จะดำเนินการ

4.9.5.18 ผู้รับจ้างต้องจัดทำสีตัวอย่าง ตามเฉดสีที่ระบุในข้อ 1.1.17 บนแผ่นไม้จริง ขนาดประมาณ 0.30 x 0.30 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างต่อ 1 เฉดสี และจัดส่งให้ผู้กำหนดเฉดสี พิจารณาและตรวจสอบก่อนดำเนินการ

4.9.6 รายละเอียดการดำเนินงานสี

4.9.6.1 <u>สีอิมัลชั่นชนิดทนสภาวะอากาศ</u> ทาบนผิวพื้นฉาบปูน อิฐทั่วไป คอนกรีตบล็อก คอนกรีต เซลโลกรีต วัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์ ยิปซัมบอร์ด หรือวัสดุอื่น ที่มีผิวคล้ายกัน หรือตามที่แบบระบุ

<u>การเตรียมพื้นผิวและทาสีรองพื้น</u>

1) ผิวพื้นใหม่ปล่อยทิ้งไว้ให้พื้นผิวแห้งสนิท ทำความสะอาดพื้นที่ที่จะทาสีให้ปราศจากฝุ่น ละออง ทราย คราบน้ำมันและอื่นๆ ซ่อมอุดโป๊วรอยร่อนร้าวและรอยชำรุดต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนทาสี ทาสีรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนใหม่กันด่างไม่น้อยกว่า1เที่ยวหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
2) พื้นผิวที่ทิ้งไว้นาน (มากกว่า 5 เดือน) และยังไม่ได้ทาสี ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ด ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ซ่อมอุดโป๊วรอยร่อน ร้าวและรอยชำรุดต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนทาสี ในกรณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อน โดยใช้น้ำยาประเภท Sokium Hypchloride แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด แล้วจึงดำเนินการ รองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
3) ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้ว ในกรณีที่สีเก่านั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ก็ให้ขูดขัดล้างสีเดิมออกให้หมดและตรวจสอบผิวปูนฉาบเดิมว่ามีความร่วนขนาดไหน ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เกาะตัวกันให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่ (ในกรณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อนโดยใช้น้ำยาประเภท Sokium Hypchloride แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด) หลังจากนั้นดำเนินการเช่นเดียวกับการทาสีบนผิวพื้นใหม่ แต่ให้ทาสีรองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
4) การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือข้อปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 เที่ยวโดยไม่นับสีรองพื้นหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี การทาแต่ละครั้งต้องรอให้สีครั้งก่อนแห้งเสียก่อนจึงทาทับครั้งต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของพื้นผิวเดิม รอยด่างรอยแปรงหรือความไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่นหรือใช้ลูกกลิ้ง

4.9.6.2 <u>สีเคลือบเงา (หรือสีน้ำมัน)</u> ทาบนผิวพื้นไม้ทั่วไป (ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้ใช้สีย้อมไม้ แลคเกอร์ วานิช ฯลฯ) และพื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็กหรือมีส่วนผสมของเหล็ก (ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น)

<u>การเตรียมผิวพื้นและทาสีรองพื้น</u>

1) ประเภทไม้ พื้นไม้ที่จะทานั้นต้องแห้งสนิท ใส ขัด แต่ง ซ่อมอุดรู รอยแตกและตำหนิต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย หัวตะปูต้องตอกย้ำให้เรียบหรือส่งฝังในเนื้อไม้พร้อมอุดรูหัวตะปูให้เรียบร้อย ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย ปัดฝุ่นต่างๆ ออกให้หมด รองพื้นด้วยสีรองพื้นไม้กันเชื้อราไม่น้อยกว่า 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี ในกรณีไม้มียางไม้ให้รองพื้นด้วยสีรองพื้นไม้กันยาง (Aluminium wood primer) ก่อน 1 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

2) โลหะ เหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ขจัดสนิมรอยเปื้อนน้ำมันและ/หรือเศษผงออกโกยขัดถูด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวดขจัดรอยเปื้อนน้ำมันด้วยน้ำยาไดรโรเอทธีลีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด รองพื้นด้วยสีรองพื้นกันสนิม Red oxide จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี ในกรณีที่เป็นผิวโลหะอาบสังกะสี ให้รองพื้นด้วยน้ำยา WASH PRIMER 1 เที่ยวแล้วทาสีรองพื้นกันสนิม ZINC CHROMATED อีกไม่น้อยกว่า 1-2 หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

<u>การทาสีทับหน้า</u>

ให้ทาด้วยสีที่กำหนด โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้น โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้สีครั้งก่อนแห้งเสียก่อน จึงจะทาทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือความไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

4.9.6.3 <u>สีย้อมเคลือบไม้</u> ทาบนผิวพื้นไม้ที่ระบุให้ใช้สีย้อมเคลือบไม้

<u>การเตรียมผิวพื้นและทาสีรองพื้น</u>

ผิวพื้นไม้ที่จะทานั้นต้องแห้งสนิท สะอาด ปราศจากฝุ่นผง สิ่งสกปรก คราบไขมัน และน้ำมัน ในกรณีที่เป็นไม้เก่าที่เคยย้อมหรือเคลือบสีมาก่อนให้คัดลอกสีเดิมออกจนถึงเนื้อไม้เดิม ใส แต่ง ซ่อมอุดรู รอยแตก และตำหนิต่างๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย หัวตะปูต้องตอกย้ำให้เรียบหรือส่งฝังในเนื้อไม้พร้อมอุดรูหัวตะปูให้เรียบร้อย ขัดผิวไม้ทั้งหมดให้เรียบเนียนด้วยกระดาษทราย ขจัดเสี้ยนไม้ส่วนเกินออกให้หมด ทำความสะอาดผิวไม้จนสะอาด ปราศจากฝุ่นแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ถ้าไม้นั้นมียางมากเป็นพิเศษ ทำความสะอาดยางไม้ด้วยน้ำยาเช็ดยางไม้ (ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี) รองพื้นด้วยสีย้อมไม้หรือสีรองพื้นสำหรับงานไม้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างน้อย 1 เที่ยว

<u>การทาสีทับหน้า</u>

ให้ทาด้วยสีย้อมไม้ที่กำหนด โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้นหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นๆ การทาแต่ละครั้ง หลังจากสีย้อมครั้งก่อนแห้งสนิทแล้วให้ขัดล้างเบาๆ ด้วยกระดาษทรายและทำความสะอาดผิวไม้ให้สะอาดแห้งสนิท จึงจะทาสีย้อมทับหน้าต่อไปได้ เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือความไม่เรียบร้อยเลอะทอะ ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

4.9.6.4 <u>สีพิเศษอื่นๆ</u> ให้ดำเนินการตามกรรมวิธี มาตรฐานและข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด

4.9.7 รายละเอียดเพิ่มเติม

4.9.7.1 <u>สีทาภายนอก ภายในและฝ้าเพดานทั้งหมด</u> (ยกเว้นงานไม้และโลหะ) ให้ใช้สีประเภท สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศ มอก.2321-2549 ฉลากเขียว โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.2 <u>สีทาพื้นผิวไม้</u> (ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น) และพื้นผิวโลหะทุกชนิด (ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น) ให้ใช้สีประเภท สีเคลือบเงา มอก.327-2538 โดยใช้สีตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.3 <u>สีทาภายนอก ภายใน ให้ใช้ชนิดกึ่งเงา</u> ส่วนสีทาฝ้าเพดานให้ใช้ชนิดกึ่งด้าน

4.9.7.4 <u>สีรองพื้นปูนใหม่</u> ให้ใช้สีรองพื้นเฉพาะของรุ่นขอนผลิตภัณฑ์เท่านั้นหรือสีรองพื้นปูนใหม่ โดยใช้สีตาที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน

4.9.7.5 สีตามข้อ 4.9.7.1 และสีรองพื้นปูนใหม่ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เครื่องหายรับรองฉลากเขียวและใบอนุญาตดังกล่าว จะต้องมีอายุครอบคลุมจนถึงในขณะที่มีการใช้งาน

4.9.7.6 จะต้องมีใบรับประกันคุณภาพสี เป็นระยะเวลารับประกันไม่น้อยกว่า 15 ปี (WARRANTY) จากบริษัทผู้ผลิตสีมอบให้กับเจ้าของอาคารสีทุกประเภทที่ใช้ในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด ยกเว้นจะมีระบุเป็นอย่างอื่น

4.10 หมวดอุปกรณ์ทางการแพทย์

4.10.1 แผ่นตะกั่วกันรังสี

แผ่นตะกั่วกันรังสีเอกซ์เรย์ (Lead Sheet) เป็นผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับการก่อสร้างห้องป้องกันรังสี โดยทั่วไปสามารถนำแผ่นตะกั่วเข้าไปบุในผนัง ประตูและกรอบต่างๆ เพื่อป้องกันบุคลากรทางการแพทย์จากรังสีแกมมา มีขนาดความหนา 6 - 10 มิลลิเมตร การเลือกใช้ความหนาและผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองคุณภาพด้วยใบรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย หรือผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานการกันรังสี และได้มาตรฐาน ISO หรือ JIS

4.10.2 ฉากตะกั่วกันรังสี (X-RAY Partition)

ฉากตะกั่วกันรังสี เป็นอุปกรณ์ฉากกันสำเร็จรูป วัสดุด้านนอกไม้อัด ผิวหน้าลามิเนตชนิด HPL (High Pressure Laminate) วัสดุแผ่นเป็น FOAM BORD ปิดผิวทั้ง 2 ด้านด้วย HPL (High Pressure Laminate) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ภายในบุแผ่นตะกั่ว (lead plate) หนา ไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ตัวฉากติดตั้ง พร้อมช่องมอง กระจกกันรังสี (Lead glass) ด้านล่างมีการติดตั้งลูกล้อ คุณภาพดี ขนาดไม่น้อยกว่า 4”

4.10.3 PASSBOX

ใช้สำหรับส่งวัสดุอุปกรณ์หรือสินค้าเข้า-ออกระหว่างห้อง Cleanroom โดยใช้ระบบ Interlock ซึ่งประตูทั้งสองด้านไม่สามารถเปิดพร้อมกันได้ วัสดุทำจากกัลวาไนซ์ ระบบสีพ่นและอบสี (Epoxy powder) หรือทำจากวัสดุสเตนลส 304 สามารถออกแบบให้มีระบบ Air Shower เพื่อลด Particle หรือ อนุภาค โดยระบบการล็อค (Intelock) ของประตูมีทั้งแบบ Mechanical Lock และ Eletric magnetic Lock

4.10.4 ชุดล้างตาหรือตัวฉุกเฉิน

ชุดล้างตาฉุกเฉิน เป็นอุปกรณ์ใช้ล้างตา กรณีสารเคมีกระเด็นเข้าตา ภายในเวลา 10 วินาที โดยใช้มือผลักตัวบังคับการไหลของน้ำให้พุ่งไหลออกมาเป็นฝอยๆ ใช้นิ้วเปิดหนังตา แล้วก้มลงให้น้ำไหลผ่านที่ดวงตา เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐานสากล เช่น ANSI Z358.1-2014 แบ่งรูปแบบชุดอุปกรณ์ได้ ดังนี้

1) อ่างล้างตาฉุกเฉินแบบติดผนัง เป็นอุปกรณ์แบบมือผลัก ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304
2) อ่างล้างตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้น เป็นอุปกรณ์แบบมือผลักหรือเท้าเหยียบ ผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล 304
3) ชุดฝักบัวล้างตัวพร้อมอ่างล้างตาฉุกเฉินแบบตั้งพื้น เป็นอุปกรณ์แบบมือผลักหรือเท้าเหยียบ ผลิตจากวัสดุสแตนเลสสตีล 304
4) ฝักบัวล้างตัวฉุกเฉินชนิดตั้งพื้น ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304
5) ฝักบัวล้างตัวฉุกเฉินชนิดติดผนัง ผลิตจากสแตนเลสสตีล 304

4.10.5 Air Shower

Air Shower คือ ตู้เป่าลมสะอาด ไว้ใช้สำหรับเป่าฝุ่นให้หลุดออกจากตัว

4.11 หมวดวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร

4.11.1 จมูกบันได แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.11.1.1 อะลูมิเนียม ขนาด 50 x 25 มิลลิเมตร ชนิดอะลูมิเนียม สอดด้วยเส้น ยางพีวีซีกันลื่น 3 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.11.1.2 PVC ขนาด 37.5 x 25 มิลลิเมตรชนิดเซาะร่องกันลื่น และขนาด 50 x 25 มิลลิเมตร แบ่งตามขนาดยางพีวีซีได้ดังนี้

1) ขนาดยางพีวีซีกันลื่น 3 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้
2) ขนาดยางพีวีซีกันลื่น 1นิ้ว 1 เส้น ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.11.2 บัวเชิงผนัง แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

4.11.2.1 อะลูมิเนียม ส่วนบนโค้งมน ฝุ่นไม่เกาะ สามารถซ่อนสายไฟ และสายโทรศัพท์ได้ ส่วนด้านล่างในลบมุม 45 องศา เพื่อการติดตั้งง่ายเข้ามุมง่าย มีอุปกรณ์สำหรับเข้ามุมใน มุมนอก, คิ้วบนจบซ้าย, จบขวา แบ่งขนาดได้ดังนี้

1) ขนาด 3 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
2) ขนาด 4 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

3) ขนาด 6 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

4.11.2.2 PVC ชนิดตัน ส่วนด้านล่างในลบมุมและจบมุม 45องศา มีอุปกรณ์สำหรับเข้ามุมใน มุมนอก, คิ้วบน, จบซ้าย, จบขวา ทนต่อการเสียดสี สารเคมี ทำความสะอาดง่ายและสามารถถอดเปลี่ยนได้ แบ่งประเภทของวัสดุได้ดังนี้

1) ขนาด 4 นิ้วความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
2) ขนาด 6 นิ้วความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
3) บัวเชิงผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ มีความคงตัวสูงทนต่อแรงกระแทก ใช้ได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ ผนังปูน ผนังยิปซั่ม ทำความสะอาดง่าย ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

4.11.3 เส้นแบ่งแนว หินขัด หินล้าง ทรายล้าง

ความกว้างเส้นแบ่ง ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.3.1 PVC

4.11.3.2 อะลูมิเนียม

4.11.3.3 ทองเหลือง

4.11.3.4 สแตนเลส

4.11.4 คิ้ว

คิ้วสำหรับลบมุมกระเบื้อง หรือขอบพื้นต่างระดับ ป้องกันการกระแทกของขอบกระเบื้องไม่ให้แตก หรือชำรุด และช่วยปรับระดับการเรียงกระเบื้องให้เป็นแนวตรงมีระเบียบ ทำให้มุมของรอยต่อระหว่างมุมกระเบื้องโค้งมน สวยงาม มีอายุการใช้งานยาวนาน แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.4.1 PVC

4.11.4.2 อะลูมิเนียม

4.11.4.3 สแตนเลส

4.11.5 อุปกรณ์เว้นร่อง

มีความยืดหยุ่นคงทนและมีแนวตรงไม่บิดงอ ช่วยให้ร่องที่ได้มีแนวตรงสม่ำเสมอ แบ่งประเภทได้ดังนี้

4.11.5.1 PVC

4.11.5.2 อะลูมิเนียม

4.11.5.3 สแตนเลส

4.11.6 อุปกรณ์จับเซี้ยม

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก. 2889–2563 ใช้วัสดุจาก PVC มีความยืดหยุ่นและคงทนไม่แตกหักง่าย

4.11.7 มอบฝ้า

มีแนวตรงไม่บิดงอ มีความคงทนต่อแรงกระแทก ไม่บิดงอหรือหดตัว ติดตั้งง่ายด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.7.1 PVC

4.11.7.2 อะลูมิเนียม

4.11.7.3 สแตนเลส

4.11.7.4 ไฟเบอร์ ซีเมนต์

4.11.7.5 บัวปูนปั้นสำเร็จรูป

4.11.7.6 ไม้เนื้อแข็ง

4.11.8 กันชนสำหรับผนัง (Wall Guards , Bumper Guards)

4.11.8.1 ชนิดโครงอะลูมิเนียมเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุไวนิล เรซิ่น อะคลิลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ปิดจบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ มาตรฐาน UL94 V0 class

4.11.8.2 ชนิดโครงภายใน PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุไวนิล เรซิ่น อะคลิกไวนิลหนาไม่น้อยกว่า 2.มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS จบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.8.3 สแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร

4.11.9 กันชนสำหรับมุมผนังและมุมเสา (Corner Guards)

4.11.9.1 อะลูมิเนียม สามารถทนทานต่อแรงกระแทกมุมกันชนด้านในเป็นโครงอะลูมิเนียมเกรด A อะลูมิเนียมเกรด A หนา 1.6-2 มิลลิเมตร เสริมภายใน ไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2มิลลิเมตรอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.9.2 ยางธรรมชาติ มีความยืดหยุ่นและเหนียวสามารถทนทานต่อแรงกระแทก แบ่งขนาดตามการใช้งานออกเป็น

1) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร หนา 5 มิลลิเมตร
2) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร หนา 110 มิลลิเมตร

4.11.10ราวจับกันกระแทก (RAIL GUARDS)

ราวจับกันกระแทก ขาสแตนเลส หนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร และมีขนาดมือจับไม่น้อย 1 ¾” สามารถแบ่งวัสดุราวจับได้ ดังนี้

4.11.10.1 ชนิดโครงอะลูมิเนียมเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุไวนิล เรซิ่น อะคลิลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ปิดจบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ มาตรฐาน UL94 V0 class

4.11.10.2 ชนิดโครงภายใน PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร แผ่นคลอบเป็นวัสดุ ไวนิลเรซิ่น อะคลิกไวนิล หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผลิตตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS จบด้วยอุปกรณ์ปิดหัวท้ายเพื่อความสวยงาม

4.11.11เกล็ดกันแดด แบ่งประเภทวัสดุได้ดังนี้

4.11.11.1 อะลูมิเนียมเกล็ด มีระยะระห่าง ตามมาตรฐานผู้ผลิต แบ่งออกเป็น รูปตัว Z, รูปตัว C, รูปกล่องสี่เหลี่ยม, รูปวงรี, รูปวงรีครึ่งซีก, รูปอื่น ๆ

4.11.11.2 WPC มีความแข็งแรง ทนแรงดึง ทนแรงกระแทก ทนต่อสารเคมี กันความชื้น และกันปลวก มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.11.12เกล็ดอะลูมิเนียมระบายอากาศ กันน้ำ (PERFORMANCE LOUVERS)

เกล็ดระบายอากาศต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆซึ่งผลิตจากอะลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูปตามมาตรฐาน ASTM B221M ตามมาตรฐานจากอเมริกา หรือ JIS H14100 ตามมาตรฐานจากญี่ปุ่น ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเกล็ดระบายอากาศผลิตด้วยระบบรีดขึ้นรูป (Extrusion) และต้องผลิตจากอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ ชนิด 6063-T5 เกล็ดระบายอากาสต้องทำสีด้วยระบบ NA10 (Natural Anodize), Powder coat หรือ PVDF ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบเป็นรายลักษณ์อักษรในกรณีที่มีการ เปลี่ยนแปลงเป็นระบบเคลือบสีชนิดอื่นๆ

การติดตั้งเกล็ดระบายอากาศที่มีความสูงเกิน 2.2 เมตร ต้องมีโครงสร้างเหล็กที่รับน้ำหนักตามการคำนวณของวิศวกรโครงสร้าง และต้องอยู่ในสภาพดีไม่บิดงอในระยะ ไม่เกิน 1.0 เมตร ตามแนวนอน โดยไม่ต้องมีโครงสร้างรับน้ำหนักเสริม

4.11.13แผ่นตะแกรง

4.11.13.1 เหล็กฉีก อบสีจากโรงงาน

4.11.13.2 อะลูมิเนียมฉีก ทำสี Powder coat จากโรงงาน

4.11.14ไม้สังเคราะห์ แบ่งตามประเภทวัสดุในการทำแผ่นไม้สังเคราะห์ ดังนี้

1) ผงไม้ผสมกับพลาสติก (Wood Plastic Composite: WPC)
2) แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (Cement bonded particle board: high density)
3) ผงไม้และเส้นใยผสมกับกาวสังเคราะห์ เรียกว่า แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF หรือ Medium Density Fiber board)
4) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นสูง (High Density Fiberboard: HDF)
5) แผ่นใยไม้อัดทนความชื้น ผลิตจากแผ่นใยไม้อัด ผสมสารทนความชื้น (High Moisture Resistance board: HMR)

4.11.15กาวยาแนว

ใช้กับวัสดุกระเบื้อง และหิน ทนทานสารเคมี กรดเข้มข้นสูงไม่เป็นที่สะสมของเชื้อโรค

4.11.15.1 ยาแนวรอยต่อประเภทโพรียูรีเทน จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2745-2559

4.11.15.2 ยาแนวรอยต่อประเภทซีเมนต์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2892-2563

4.11.16กาวซีเมนต์

จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 2703-2559 มีส่วนผสมสารอินทรีย์ไอระเหยต่ำ (Low VOCs) ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

4.11.17ซิลิโคนยาแนว

ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non staining sealant) ตามมาตรฐาน ASTM C 1248

4.12 หมวดวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร

4.12.1 กระเบื้องคอนกรีต

กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นหรือบล็อกปูพื้น ผลิตจากคอนกรีต มีหิน ปูน ทราย เป็นองค์ประกอบหลัก บล็อกปูพื้นประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ชั้นก้อนคอนกรีตหลักด้านล่าง และชั้นผิวหน้าหรือชั้นสี สามารถแบ่งรูปแบบของชั้นผิวหน้า ได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ ชั้นสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน มีรูปแบบการผลิตด้วยเครื่องจักรกำลังอัดสูง กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแบ่งรูปแบบกระเบื้องได้ ดังนี้

4.12.1.1 <u>กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น</u> มีรูปแบบเป็นก้อนหรือแผ่นทึบ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.378 - 2531

4.12.1.2 <u>คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น</u> หมายถึง ก้อนคอนกรีตตันที่สามารถนำมาวางเรียงต่อกันได้อย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827 – 2531

4.12.2 คอนกรีตพิมพ์ลาย

พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped concrete) คือ การใช้เทคโนโลยีแม่พิมพ์ ทำลวดลายลงบนผิวหน้าคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว โดยแบ่งรูปแบบตามการติดตั้งของคอนกรีตพิมพ์ลายได้ ดังนี้

๑) การติดตั้งแบบเปียก ต้องติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชั้นของพื้นผิววัสดุไล่จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบดอัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่ลื่น มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของตะไคร่ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชิ้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่งรอยต่อ (Joint) คอนกรีตพิมพ์ลายทุกระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งของรอยต่อของชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่าง

๒) การติดตั้งในรูปแบบกระเบื้อง (รายละเอียดตามมาตรฐานการติดตั้งเดียวกันกับ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น)

4.12.3 กระเบื้องซีเมนต์

กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น มีรูปแบบของชั้นผิวหน้าสีตามธรรมชาติหรือมีผงสีเจือปน ต้องมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.826 – 2531

4.12.4 คอนกรีตบล็อกประสาน

ผลิตภัณฑ์จะต้องได้ตามมาตรฐาน มอก.827-2531 เป็นก้อนคอนกรีตตันที่สามารถเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติ หรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่เฉพาะผิวหน้า ความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 MPa. จะต้องมีส่วนผสม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน มอก.15 และ/หรือ ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐาน มอก.80 มวลผสม ปราศจากสิ่งเจือปน และเป็นไปตามมาตรฐานมอก 566 ผงสี (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผงสี (ในกรณีที่ยังไม่มีการประกาศหนดให้เป็นไปตาม BS1014) สีซีเมนต์ (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.469

4.12.5 พื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย หรือ STAMPED CONCRETE

ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีชั้นของพื้นผิววัสดุไล่จากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นน้ำยาเคลือบเงาคอนกรีต ชั้นแบบพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย ชั้นโรยผงสี ชั้นคอนกรีตผสมเสร็จ (Topping) เหล็ก Wire mesh ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (พื้นโครงสร้าง) และชั้นทรายบดอัดดิน (ชั้นดินเดิม) ลักษณะพื้นผิววัสดุไม่เรียบ ไม่ลื่น มีการเคลือบผิวหน้าลดการจับตัวของตะไคร่ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงทนทาน ในขั้นตอนการขออนุมัติวัสดุ ต้องมีการทำวัสดุชิ้นตัวอย่างก่อนการดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนวตัดแบ่ง Joint คอนกรีตพิมพ์ลายทุกๆ ระยะ 4-5 เมตร หรือตัดให้ตรงตามตำแหน่งของ Joint ชั้นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กด้านล่างก็ได้ และต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.12.6 บล็อกพอรัสบล็อก(บล็อกพรุน)

นวัตกรรมใหม่ของระบบพื้นระบายน้ำ อัตราการไหลผ่านของน้ำมากกว่า 15 ลิตร ต่อนาทีต่อตารางเมตร ค่า Compressive strength ของผลิตภัณฑ์ เฉลี่ยรวมมากกว่า 20 นิวตันต่อลูกบาศก์เมตร ของผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ± 2 มิลลิเมตร ค่าความหนาของชั้นผิวหน้าไม่น้อยว่า 3 มิลลิเมตร การลบมุมบริเวณขอบบนผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ต้องไม่เกิน 7 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ต้องมีความได้ฉากในทุกด้าน ± 2 มิลลิเมตร ค่าการซึมผ่านของน้ำ เฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อนาทีต่อตารางเมตร มีองค์ประกอบหลักและมีข้อกำหนดของส่วนประกอบดังนี้

1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
2) ปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นส่วนผสม จะต้องมีความทนด่าง และมีความคงทนสูง
3) หินขนาด 3/8” มีความแข็งแรง ใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นได้ดี
4) ทราย มีความแข็งแรงทนทาน ใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นได้ดี

4.12.7 บล็อคปลูกหญ้า

บล็อกปลูกหญ้า คือก้อนคอนกรีตที่สามารถเรียงประสานกันได้อย่างต่อเนื่อง มีสีตามธรรมชาติ หรืออาจมีผงสีเจือปนอยู่เฉพาะผิวหน้า ความต้านแรงอัดไม่น้อยกว่า 35 MPa. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตรลักษณะทั่วไป กระเบื้องต้องมีเนื้อแน่น ไม่ร้าว และสีของชั้นผิวหน้าสม่ำเสมอ มีขนาด 25x40x8 เซนติเมตรหรือ 40x40x9 เซนติเมตรหรือ 30x30x8 เซนติเมตร หรือ 24x30x8 เซนติเมตรหรือ 10x20x8 เซนติเมตรกระบวนการผลิตต้องทำให้ชั้นผิวหน้าติดกับตัวก้อนในเวลาที่ต่อเนื่องกัน ถ้าชั้นผิวหน้าทำเป็นสี น้ำหนักของผงสีที่ผสมต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ที่ใช้ในส่วนผสมของชั้นผิวหน้า ในกระบวนการผลิตต้องทำให้ชั้นผิวหน้าติดกับตัวก้อนในเวลาที่ต่อเนื่อง

4.12.8 หญ้าเทียม

ความสูงหญ้าไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตรวัสดุเป็นโพลีเอทิลีน (Polyethylene) หรือพอลิโพรไพลีน (Polypropylene) ไม่มีโลหะหนัก ทนต่อรังสี UV สูง ปลอดสารเคมี เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยจากสารตะกั่วและโลหะหนักทุกชนิด ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ใบหญ้า วัสดุเป็นโพลีเอทิลีน ร้อยละ 100 เกรดpremium เส้นหญ้าอ่อนนุ่ม ไม่บาดผิว มีเทคโนโลยีการการทอหญ้าที่ทันสมัย ทั้งการทอแบบเส้นตรงและการทอแบบซิกแซก ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน และมีใบรับรองการผลิต Backing มีให้เลือก2 แบบคือ Green Latex และBlack Latex ลักษณะหญ้าเป็นแบบใบเดี่ยว Monofilament

4.12.9 ขอบคันหินคอนกรีต

คอนกรีตเนื้อแน่น มีความแข็งแรง ขนาด 11x20x50 เซนติเมตรหรือ 15x30x100 เซนติเมตรใช้คอนกรีตที่มีกำลังรับแรงอัด 350 ksc. (ทรงกระบอก) ในการผลิต

4.12.10คอนกรีตกั้นล้อรถ

คอนกรีตคุณภาพสูง ขนาด 15x180x9 เซนติเมตรมีผิวเนียนเรียบ มีรูขนาด 12 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง สำหรับฝังเหล็ก เพื่อยึดกับพื้นป้องกันการเคลื่อนตัว ผลิตจากส่วนผสมคอนกรีตที่สามารถรับน้ำหนักได้ 300 กก/ตร.เซนติเมตรพร้อมเสริมเหล็กขนาด 6 เซนติเมตร

4.12.11 ยางกั้นล้อรถ

คุณสมบัติแข็งแรงเหนียว มีความทนทานสูง พร้อมแผ่นสะท้อนแสงที่สามารถมองเห็นได้ชัด

<u>หมวดงานมัณฑนศิลป์</u>

1. หากรูปแบบหรือรายการใดที่มิได้ระบุในเอกสารชุดนี้ ให้ก่อสร้างตามแบบเดิมทุกประการ ทั้งนี้หากแบบหรือรายการใดที่ไม่ชัดเจน หรือขัดแย้งกันกับงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบสุขาภิบาล ,งานระบบไฟฟ้า เป็นต้น ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

2. หากแบบส่วนใดที่ปรากฏอยู่ในแบบงานมัณฑนศิลป์ แต่ไม่ปรากฏอยู่ในแบบงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบสุขาภิบาล ,งานระบบไฟฟ้า เป็นต้น และจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ใช้สอยของการใช้งานถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี ความมั่นคงแข็งแรง และสวยงาม ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหา พร้อมจัดทำ Shop Drawing ต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

3. ในกรณีที่แบบงานตกแต่งภายใน/งานมัณฑนศิลป์ เช่น งานตกแต่งห้องประชุม มีแบบซ้ำซ้อนกันกับแบบงานอื่นๆ ให้ยึดถือแบบงานมัณฑนศิลป์เป็นหลักเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน หรือให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

4. หากแบบบางส่วนจำเป็นต้องมีการแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามเจตนารมณ์ของการใช้งาน และตามข้อกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการแก้ไข จัดทำ Shop Drawing และเตรียมการก่อสร้างให้สอดคล้องกัน

5. ระยะ รายละเอียดต่างๆ ที่ระบุไว้ในแบบเป็นระยะโดยประมาณ อาจเปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสมหรือสภาพที่เป็นจริงในการก่อสร้าง รวมถึงรายการหรือแบบขยายเกิดการขัดแย้ง หรือที่ไม่สามารถทำตามรูปแบบและรายการได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหา พร้อมจัดทำ Shop Drawing ต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง เพื่อประโยชน์ใช้สอย ถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี ความมั่นคงแข็งแรง และสวยงาม

6. ในกรณียกเลิกครุภัณฑ์ ไม่ควรยกเลิกครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมและ/หรืองานระบบประกอบอาคาร เช่น เคาน์เตอร์ติดต่อ/หรือเคาน์เตอร์พยาบาล /หรือเคาน์เตอร์อื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ ผนังอาคารและเต้ารับไฟฟ้า ,ครุภัณฑ์ที่มีอ่างล้างต้องต่อเชื่อมกับท่อน้ำดีและท่อน้ำเสีย เป็นต้น เพื่อให้สามารถใช้อาคารได้ดี หรือหากจำเป็นต้องยกเลิก ให้ผู้รับจ้างเสนอปัญหาต่อผู้ควบคุมงานก่อสร้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาและเตรียมวางแผนแนวทางการติดตั้งครุภัณฑ์ก่อนดำเนินการยกเลิกครุภัณฑ์ เพื่อให้ผู้รับจ้างวางแนวงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้องไว้สำหรับการเชื่อมต่อในอนาคต

7. วัสดุก่อสร้างตามแบบงานงานมัณฑนศิลป์ ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการวัสดุก่อสร้าง ตามรายการดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 วัสดุประกอบงานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองตรวจสอบรูปแบบ,รายการ,ขอกำหนด ตางๆ พรอมแบบงานระบบ ที่เกี่ยวของ เพื่อลำดับการดำเนินงาน กอนหรือหลังของแตละงาน และตรวจสอบความถูกตองระหวางงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร และ งานตกแตงภายใน เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ จะตองสัมพันธกันไมขัดแยงกัน กอนการกอสราง ทั้งนี้ให้รวมถึง

ความรับผิดชอบ กรณีเกิดความเสียหาย ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพหรือทำให้ใช้งานไม่ได้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติและค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

มาตรฐานงาน

ผู้รับจ้างจะตองจัดสงตัวอยางวัสดุอุปกรณและรายละเอียดตางๆ ที่ระบุไวในแบบและรายการใหผูวาจาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบตรวจสอบ ความถูกต้อง และให้ความเห็นก อนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พรอมดวยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) แสดงการติดตั้ง ตาม"ขนาดพื้นที่จริง" เปนเวลาลวงหนากอน และเมื่อไดความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษร แลวจึงจะนำไปดำเนินการจัดหาหรือติดตั้งได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างที่ดำเนินการผลิตประกอบ ติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ ต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายการพาณิชย์ ซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยให้ประกอบกิจการโรงงาน ประกอบและผลิตเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งภายใน มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และจะต้องมีช่างฝีมือและชำนาญการในการประกอบติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ และงานตกแต่งภายใน ในอาคารของหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่เชื่อถือได้มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ โครงการ และมูลค่าโครงการของงานตกแต่งภายในหรืองานเฟอร์นิเจอร์ ไม่น้อยกว่า 50% มีเครื่องจักรสำหรับผลิต ประกอบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้มาตรฐาน อาทิเช่น เครื่องอัดร้อน เครื่องตัดขนาดใหญ่ เครื่อง POST มนโค้งสำหรับหน้าบาน หรือ TOP เครื่องปิดขอบ PVC โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน (EDGE BANDING) เป็นต้น โดยต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันที่ส่งมอบอาคารเรียบร้อยแล้ว และจะต้องมีหนังสือรับประกันผลงานเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของอาคารด้วย

ในกรณีหองที่มีครุภัณฑเหมือนกันหลายหอง กอนที่จะทำการติดตั้งหรือประกอบจริง ผูรับจางจะตองจัดทำ ติดตั้งประกอบและตกแตงในสถานที่จริง เพื่อเปนตัวอยางให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบพิจารณา เห็นชอบเสียกอน จึงจะดำเนินการในหองตอไปไดซึ่งจะตองทำและติดตั้ง ตลอดจนตกแตงใหเหมือนหองตัวอยาง ที่ไดรับความเห็นชอบแลว หากมีการจัดทำ ติดตั้งหรือตกแตงไมเปนไปตามตัวอยาง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะสั่งใหแกไขเปลี่ยนแปลงหรือทำใหมตามความเหมาะสมได

มาตรฐานวัสดุ

คุณภาพของวัสดุ โดยเฉพาะไมที่นำมาใชในงานเปนไมที่คัดแลว ไมมีรอยบิ่น แตกราว บิดงอ น้ำหนักเบาหรือ เปอย ไมมีตาไมหรือกระพี้ไมหรือตำหนิอื่นๆ และตองเปนไมที่ผานการอบ หรือผึ่งใหแหงสนิท ไมเกิดปัญหาจากการคด ยืด หด บิด งอ ในภายหลัง ในกรณีที่ระบุใหใชวัสดุอุปกรณตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง เช่น มอก. ผู้รับจ้างจะตองนำหลักฐานการไดรับใบอนุญาต แสดงเครื่องหมายดังกลาวมาแสดง และหากจำเปนตองทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ ผูรับจางจะตองรับภาระคาใชจายและเวลาที่เสียไป โดยจะนำมาเปนขอเรียกรองใดๆ ไมได

วัสดุประกอบงานตกแตงภายในและครุภัณฑ (เฟอรนิเจอร) ติดตั้งกับที่ มีดังต่อไปนี้

1.1 โครงไม้ภายใน

คุณลักษณะ ให้ใช้ไม้เบญจพรรณ หรือไม้จำปา หรือไม้สยา หรือไม้ตะแบก หรือไม้สัก จ้อยท์ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 × 45 มม. หรือที่ปรากฏตามรูปแบบรายการ โดยไม้ที่นำมาใช้ทำโครงภายในต้องผ่านกรรมวิธีการเคลือบน้ำยากันแมลงต่าง ๆ ไม้โครงต้องอบแห้งสนิทไม่บิดงอไม่มีรอยพรุนปราศจากปลวกมอดและแมลงต่าง ๆ โครงไม้ที่นำมาประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งในชิ้นงานเดียวกันผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้โครงชนิดเดียวกันและอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมทั้งทาเคลือบน้ำยากันปลวกแบบใสจนทั่วทุกโครงไม้ คุณภาพของวัสดุ โดยเฉพาะไมที่นำมาใชในงานเปนไมที่คัดแลว ไมมีรอยบิ่น แตกราว บิดงอ น้ำหนักเบาหรือ เปอย ไมมีตาไมหรือกระพี้ไมหรือตำหนิอื่นๆ และตองเปนไมที่ผานการอบ หรือผึ่งใหแหงสนิท ไมเกิดปัญหา จากการคด ยืด หด บิด งอ ในภายหลัง ในกรณีที่ระบุใหใชวัสดุ อุปกรณตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่ง เช่น มอก. ผู้รับจ้างจะตองนำหลักฐานการไดรับใบอนุญาต แสดง

เครื่องหมายดังกลาวมาแสดง และหากจำเปนตองทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ ผูรับจางจะตองรับภาระคาใชจายและเวลาที่เสียไป โดยจะนำมาเปนขอเรียกรองใดๆ ไมได

1.2 แผ่นไม้อัด (PLYWOOD)

คุณลักษณะ ใช้ในงานตกแต่งภายในและเป็นส่วนประกอบครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) เป็นแผ่นไม้มาเฉียนออกให้เป็นชิ้นบางๆโดยวางแนวเสี้ยนแบบตั้งฉากสลบกันจนเรียงซ้อนกันเป็นจำนวนหลายๆชั้น จนได้ความหนาที่ต้องการ เชื่อมด้วยกาวแล้วนำไปอบให้เป็นแผ่นเดียวกัน(ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) มาตรฐาน มอก. 178-2549

1.3 แผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE DECORATIVE LAMINATE)

คุณลักษณะ เป็นวัสดุปิดผิวสังเคราะห์ที่ใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจำลองให้คล้ายวัสดุจริง โดยการพิมพ์ลายรูปแบบต่างๆ หรือปิดวัสดุบางประเภทลงในแผ่นแล้วทำการเคลือบผิวด้วยเรซินเป็นชั้นฟิล์ม ป้องกันการเสียดสี หนา 0.8 มม.ขึ้นไป สีพื้น, ลายไม้, ผิวโลหะ มาตรฐาน มอก. 1163-2536 หรือ ISO 4586:1997 หรือ NEMA LD3-2005 หรือ EN 438:2016 หรือ JIS K 6902

1.4 แผ่นไม้อัดทนความชื้นคุณภาพสูง (HMR)

คุณลักษณะ เป็นการนำชิ้นไม้มาสับและบดจนละเอียดแล้วอัดประสานด้วยกาว ชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติทนความชื้น (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) มาตรฐาน ทนต่อความชื้นตามมาตรฐาน EN 317 และ มีความแข็งแรงสูงตามมาตรฐาน V313 (EN 321)

1.5 แผ่นไม้ประสาน (BLOCK BOARD)

คุณลักษณะ เป็นไม้เนื้อแข็งแปรรูปนำมาประสานต่อกันเป็นโครง ปิดทับด้วยไม้อัดทั้ง 2 ด้าน (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์)

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่าย ซึ่งได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์

1.6 แผ่นพลาสวูด (PLASTWOOD SHEET)

คุณลักษณะ แผ่นพลาสติกโฟม ชนิดแข็ง ผลิตจากผง PVC ผสมกับสารปรุงแต่ง แล้วขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการรีด กดทับด้วยลูกกลิ้ง และหล่อแผ่นให้แข็งตัวอย่างรวดเร็วด้วยน้ำหรืออากาศ ทำให้ได้แผ่นที่มีผิวหน้าแข็งเป็นพิเศษทั้ง 2 ด้าน มีลักษณะเป็นสีขาวผิวหน้ามันและเรียบพร้อมทั้งเนื้อแกนกลางที่ละเอียดและแน่นไม่มีโพรงอากาศ(ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) มาตรฐาน มอก. 2356-2550

1.7 ท๊อปตู้พื้น

1.7.1 แผ่น TOP ปาร์ติเกิลสำเร็จรูป (ปิดด้วยแผ่นลามิเนตขอบมนโค้ง)

คุณลักษณะ เป็นการนำเศษชิ้นไม้ หรือขี้เลื้อย มาประสานกันโดยสารเคมี และนำมาทำการบดอัดด้วยความดันสูง หนา 25 มม., หนา 28 มม. ปาร์ติเกิลบอร์ดเกรด E1

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายแผ่นลามิเนต ซึ่งได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์

1.7.2 แผ่น TOP ไม้ HMR (ปิดด้วยแผ่นลามิเนตขอบมนโค้ง)

คุณลักษณะ เป็นการนำชิ้นไม้มาสับและบดจนละเอียดแล้วอัดประสานด้วยกาวชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติทนความชื้น (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) มาตรฐาน ทนต่อความชื้นตามมาตรฐาน EN 317 และ มีความแข็งแรงสูงตามมาตรฐาน V313 (EN 321)

1.7.3 แผ่น TOP คอมแพคลามิเนต ชนิด แลปเกรด(Chemical Resistant Compact Laminate)

คุณลักษณะ เป็นการนำกระดาษมาซ้อนทับกันหลายๆ ชั้นเพื่อสร้างแผ่นลามิเนต ผลิตภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง ทำให้ชั้นของกระดาษกลายเป็นเนื้อเดียวกัน สามารถทนการขีดข่วน แรงกระแทกและสามารถทนความร้อนได้ดี ผิวหน้าด้านบนสุดฟิล์มทนสารเคมีเมื่อทำการทดสอบผิว สามารถทน

สารเคมีได้ ไม่น้อยกว่า 145 รายการ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ความหนาที่ใช้ให้ดูตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) มาตรฐาน การผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 ,ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานความทนทานต่อสารเคมี SEFA-3 ,มาตรฐานของแผ่น High Pressure Decorative Laminates NEMA LD3 ,ความทนแรงดัดโค้ง ASTM D790-10 หรือ EN ISO 178 ,ความทนแรงดึง ASTM D638-10 หรือ EN ISO 527-2 ,ความคงทนของผลิตภัณฑ์และค่าการเฟดของสี EN 438-2 ,การติดไฟและลามไฟ Astm E84 หรือ EN 13501-1 หรือ BS 476 Part 6 & Part 7, UL 94 ,ผ่านตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศผู้ผลิต

1.7.4 แผ่น TOP หินแกรนิตหรือหินอ่อน (ธรรมชาติ)

คุณลักษณะ หินแกรนิต หรือ หินอ่อน (ธรรมชาติ)ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างทุกแผ่นต้องได้ตามขนาดและสีตามแบบระบุหินอ่อนหรือหินแกรนิตต้องปราศจากรอยแตกร้าวรอยบินไม่มีรอยคราบกันซึมของน้ำหรือกาวสันขอบหินต้องเจียรขัดมันเทียบเท่าความมันของหน้าหิน การขัดมันของผิวหินต้องมีความมันที่ได้รับการขัดด้วยเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากล สี ลวดลายและความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน โดยระบุให้มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

1.7.4.1 งานหินแกรนิต หรือ หินอ่อน (ธรรมชาติ) ทั้งหมดที่นำมาใช้งานต้องเป็นแผ่นหินที่ใหม่ทุกแผ่นไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนได้มาตรฐานการผลิตของ บริษัท ในระดับเกรด A ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใด ๆ ชนิดขนาดความหนาลวดลายสีและแบบตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดอีกทั้งในช่วงที่จะต้องติดตั้งในพื้นที่เดียวกันให้ผู้รับจ้างคำนวณพื้นที่ที่จะใช้หินเพื่ออีก 5% ของจำนวนที่จะใช้งานสำหรับซ่อมแซมและติดตั้งพร้อมทั้งตรวจสอบสีและลวดลายให้ใกล้เคียงกันก่อนนำไปปู

1.7.4.2 การขัดมันของผิวหินต้องมีความมันที่ได้รับการขัดด้วยเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ

- หินผลิตภายในประเทศต้องวัดได้ 80-90 ตามมาตรฐานสากล
- หินผลิตภายนอกประเทศต้องวัดได้ 90-95 ตามมาตรฐานสากล

1.7.4.3 สำหรับหินแกรนิตและหินอ่อนทั้งหมดที่นำมาใช้งานระบุให้จุ่มตัวแผ่นหินลงในน้ำยากันซึม 1 ครั้งก่อนนำแผ่นหินเข้ามาภายในโครงการหากมีการตัดเจียรหรือทำการใด ๆ ให้แผ่นหินที่เคลือบน้ำยากันซึมโดยรอบหมดไปให้ทาหรือจุ่มตัวหินลงในน้ำยาก่อนทำการติดตั้งเพื่อที่ตัวน้ำยาดังกล่าวจะไปอุดรูพรุนต่าง ๆ และเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวให้กับหินโดยไม่ให้สีของหินเปลี่ยนแปลงและไม่ให้อากาศผ่านได้

1.7.5 แผ่น TOP หินสังเคราะห์ (Solid Surface)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน/ผลทดสอบ มอก. 614-2529, มอก.1417-2540 ,หรือ ค่าซึมน้ำ ASTM D570 ≤ 0.04% หรือ ASTM C 97 ≤0.05% หรือ EN 14617-1 ≤0.03% ,ความหนาแน่น ASTM D792 (1.72-1.73 g/cm³) หรือ EN 14617-1 (1.77 g/cm³) DIN ISO 1183 (1.68-1.75 g/cm³) ASTM C97 (1.75 g/cm³) หรือ EN ISO 11925-2 (1.75 g/cm³) ,มีการทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีและสิ่งสกปรก

1.8 ผนังวงกบอลูมิเนียม ลูกฟักกระจก

คุณลักษณะ สำหรับติดตั้งบนเคาน์เตอร์ติดต่อและเคาน์เตอร์พยาบาล มาตรฐาน มอก. 744-2563

หมายเหตุ ให้อ้างอิงมาตรฐานจากงานสถาปัตยกรรม ในหมวดของหน้าต่างกรอบอลูมิเนียม (บานเลื่อนแบบรางแขวนบน) ทั้งนี้รูปแบบให้ยึดตามแบบงานมัณฑนศิลป์เป็นหลัก

หมวดที่ 2 อุปกรณ์สำหรับครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่

ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหา อุปกรณ์ การนำมาใช้หรือการติดตั้งวัสดอุปกรณที่ระบุในแบบหรือรายการกอสรางตามสัญญา จะตองทำใหเรียบรอยถูกตองตามกรรมวิธีของผูผลิตทุกประการ และผูรับจ้างจะตองแสดง เอกสารยืนยันวาเปนวัสดุและอุปกรณการกอสรางของผูผลิตจริง

อุปกรณ์สำหรับเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ มีดังต่อไปนี้

2.1 บานพับเฟอร์นิเจอร์

คุณลักษณะบานพับถ้วยสำหรับบานหนา 19 – 22 มม. ความหนาเหล็ก ไม่น้อยกว่า 1.2 มม. เปิดได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เหล็ก ชุบนิเกิลเงา ขนาด DIA 35 แบบ CLIP LOCK, ระบบสไลด์ มาตรฐาน LGA

2.2 มือจับเฟอร์นิเจอร์

คุณลักษณะ รูปแบบที่ใช้ให้ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่นๆ เช่น บานพับ เฟอร์นิเจอร์, รางลิ้นชัก ที่ได้มาตรฐาน

2.3 รางลิ้นชักแบบลูกล้อ

คุณลักษณะ รางลิ้นชักแผงข้างรับน้ำหนักได้ 25-30 กก. ขนาดความยาว ตั้งแต่ 12”-24” เหล็กชุบสีขาว ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม. มาตรฐาน LGA

2.4 รางลิ้นชักแบบลูกปืน

คุณลักษณะรับน้ำหนักได้ 40-60 กก. ขนาดความยาว ตั้งแต่ 12”-22” เหล็ก ชุบซิงค์ ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม. มาตรฐานLGA

2.5 กุญแจตู้

คุณลักษณะ กุญแจล็อคสำหรับ บานตู้เสมอขอบ,บานตู้ทับขอบ ทำด้วยโลหะซิงค์อัลลอยย์ สีนิกเกิล สามารถถอดไส้กุญแจได้

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่นๆ เช่นบานพับ เฟอร์นิเจอร์, รางลิ้นชัก ที่ได้มาตรฐาน

2.6 กลอนบานเปิดตู้

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่นๆ เช่น บานพับ เฟอร์นิเจอร์, รางลิ้นชัก ที่ได้มาตรฐาน

2.7 รางเลื่อน (บานตู้, บอร์ดบานเลื่อน)

คุณลักษณะ รายละเอียดขนาดขึ้นอยู่กับน้ำหนักของบานตู้ หรือบอร์ดบานเลื่อน ลักษณะการเลื่อนของบานเลื่อน ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

หมายเหตุ สั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่นๆ เช่น บานพับเฟอร์นิเจอร์, รางลิ้นชัก ที่ได้มาตรฐาน

2.8 อ่างเคลือบขาว อเนกประสงค์ชนิดฝังบนเคาน์เตอร์ (ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขอบลาด)

คุณลักษณะ ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 17”x20”x9” , ขนาดประมาณ 19”x24”x10” ขอบลาด (ไม่ใช่ขอบหนาเป็นเหลี่ยม) มาตรฐาน มอก.791-2544

2.9 อ่างเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) สำหรับล้างชามสำเร็จรูป

คุณลักษณะ แบบหลุมอ่างเดียวและอ่างคู่ มีที่พักภาชนะอยู่ด้านซ้ายหรือด้านขวา ตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ เป็นอ่างสแตนเลสปั้มขึ้นรูป เกรด 304 ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.6 มม ขนาดประมาณ 0.50x0.80 ม. รุ่นที่ได้ เครื่องหมาย มอก. มาตรฐาน มอก.854-2536 และ ISO 9001

2.10 ก๊อกน้ำแบบก้านปัดด้วยข้อศอก

คุณลักษณะ ก๊อกน้ำแบบก้านปัดยาว มีข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 17 ซม. (โดยวัดจากข้อต่อก๊อกน้ำถึงปลายงวง) โดยขนาดก้านปัดยาว ประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยข้อศอก ตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมียม ขนาดก๊อกน้ำและส่วนประกอบสามารถคลาดเคลื่อนได้บวกลบไม่เกิน 3 ซม. มาตรฐาน มอก.2067-2552 และ ISO 9001

หมายเหตุ

- ในกรณีติดหน้าต่าง ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวชนิดติดตั้งที่ทอป ลักษณะเป็นทรงสูง 25 ซม. ขนาดก้านปัดยาวประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยข้อศอก คอก๊อกยาวประมาณ 23 ซม. (โดยวัดจากกึ่งกลางก๊อกน้ำถึงปลายก๊อก) วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมียม
- กรณีที่เคาน์เตอร์ หรืออ่างสแตนเลส มีความลึกของทอปมากกว่า 60 ซม. ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวที่ข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 30 ซม.

หมวดที่ 3 ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่ ตามแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจางตองตรวจสอบรูปแบบ, รายการ, ขอกำหนด ตางๆ พรอมแบบงานระบบที่เกี่ยวของ เพื่อลำดับการดำเนินงาน กอนหรือหลังของแตละงาน และตรวจสอบความถูกตอง ระหวางงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร และ งานตกแตงภายใน เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ จะตองสัมพันธกันไมขัดแยงกัน กอนการกอสราง ทั้งนี้ให้รวมถึงความรับผิดชอบ กรณีเกิดความเสียหาย ไม่เรียบร้อย ไม่ได้คุณภาพหรือทำให้ใช้งานไม่ได้ ผู้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติและค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

มาตรฐานงาน

ผู้รับจ้างจะตองจัดสงตัวอยางวัสดุอุปกรณและรายละเอียดตางๆ ที่ระบุไวในแบบและรายการให้ผูวาจาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ความเห็นกอนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พรอมดวยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING)) แสดงการติดตั้ง ตาม"ขนาดพื้นที่จริง"เปนเวลาลวงหนากอน และเมื่อไดความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษร แลวจึงจะนำไปดำเนินการจัดหาหรือติดตั้งได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างที่ดำเนินการผลิตประกอบ ติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ ต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย การพาณิชย์ ซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยให้ประกอบกิจการโรงงาน ประกอบและผลิตเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งภายใน มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และจะต้องมีช่างฝีมือและชำนาญการในการประกอบติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่ และงานตกแต่งภายใน ในอาคารของหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่เชื่อถือได้มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ โครงการ และมูลค่าโครงการของงานตกแต่งภายในหรืองานเฟอร์นิเจอร์ ไม่น้อยกว่า 50% มีเครื่องจักรสำหรับผลิต ประกอบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้มาตรฐาน อาทิเช่น เครื่องอัดร้อน เครื่องตัดขนาดใหญ่ เครื่อง POST มนโค้งสำหรับหน้าบาน หรือ TOP เครื่องปิดขอบ PVC โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน (EDGE BANDING) เป็นต้น โดยต้องรับประกันผลงานเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันที่ส่งมอบอาคารเรียบร้อยแล้ว และจะต้องมีหนังสือรับประกันผลงานเป็นลายลักษณ์อักษรมอบแก่เจ้าของอาคารด้วย

ในกรณีหองที่มีครุภัณฑเหมือนกันหลายหอง กอนที่จะทำการติดตั้งหรือประกอบจริง ผูรับจางจะตองจัดทำติดตั้งประกอบและตกแตงในสถานที่จริง เพื่อเปนตัวอยางให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบพิจารณา เห็นชอบเสียกอนจึงจะดำเนินการในหองตอไปไดซึ่งจะตองทำและติดตั้งตลอดจนตกแตงให

เหมือนหองตัวอยาง ที่ไดรับความเห็นชอบแลว หากมีการจัดทำติดตั้งหรือตกแตงไมเปนไปตามตัวอยาง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะสั่งใหแกไขเปลี่ยนแปลงหรือทำใหมตามความเหมาะสมได

มาตรฐานวัสดุ

คุณภาพของวัสดุ โดยเฉพาะไมที่นำมาใชในงานเปนไมที่คัดแลว ไมมีรอยบิ่น แตกราว บิดงอ น้ำหนักเบา หรือ เปอย ไมมีตาไมหรือกระพี้ไมหรือตำหนิอื่นๆ และตองเปนไมที่ผานการอบหรือ ผึ่งใหแหงสนิท ไมเกิดปัญหาจากการคด ยืด หด บิด งอ ในภายหลัง ในกรณีที่ระบุใหใชวัสดุอุปกรณ ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่ง เช่น มอก. ผู้รับจ้างจะตองนำหลักฐานการไดรับใบอนุญาตแสดง เครื่องหมายดังกลาวมาแสดง และหากจำเปนตองทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ ผูรับจางจะตองรับภาระค่าใชจายและเวลาที่เสียไปโดยจะนำมาเปนขอเรียก รองใดๆ ไมได้ ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่ มีดังต่อไปนี้

3.1 ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ติดตั้งกับที่

คุณลักษณะรูปแบบและวัสดุที่ใช้เป็นไปตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์มาตรฐาน ISO 9001

หมวดที่ 4 ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)เหล็กสำเร็จรูป

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) เหล็กสำเร็จรูป ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) เหล็กสำเร็จรูป ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได้หมายความวาเปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตอง ดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงค ใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดง การติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้น ไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำมาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับ ขอกำหนด
กอนที่จะอนุมัติให้นำมาใชไดและผูรับจางตองเปนผูรับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพ เป็นหลัก และอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อน ดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”,“หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิต ไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุ รายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)เหล็กสำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้

4.1 ตู้เหล็กเก็บเอกสารแบบประตูบานพับ 2 ประตู

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) มาตรฐาน มอก.353-2532

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่ง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.2 ตู้เหล็กเก็บสัมภาระ (LOCKER) (3 บาน, 6 บาน, 9 บาน, 12 บาน, 18 บาน)

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่ง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.3 ตู้บานเลื่อนพร้อมกุญแจล็อค,แผ่นชั้นสามารถปรับระดับสูง,ต่ำ

คุณลักษณะ ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. พับขึ้นรูป และองค์ประกอบเป็นตู้ชุดกุญแจแบบ 2000 key change ชุบเคลือบเพื่อป้องกันสนิม (Phosphalc Coatin) พ่นสีและอบสี ที่อุณหภูมิ 140-160 องศาเซลเซียส มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.4 ตู้เหล็กเก็บเอกสารแบบประตูบานพับ 2 ประตู

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) มาตรฐาน มอก.353-2532

4.5 ตู้เหล็กเก็บสัมภาระ (LOCKER) (3 บาน, 6 บาน, 9 บาน, 12 บาน, 18 บาน)

คุณลักษณะ ขนาดประมาณ 0.92x0.46x1.83 เมตร (ขนาดที่ระบุ อาจมีความแตกต่างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร) มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.6 ตู้บานเลื่อนพร้อมกุญแจล็อค,แผ่นชั้นสามารถปรับระดับสูง,ต่ำ

คุณลักษณะ ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. พับขึ้นรูปและอาร์คประกอบเป็นตู้ชุดกุญแจแบบ 2000 key Change ชุบเคลือบเพื่อป้องกันสนิม (Phosphalc Coatin) พ่นสีและอบสี ที่อุณหภูมิ 140-160 องศาเซลเซียส มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.7 โต๊ะอเนกประสงค์ (โครงขาเหล็ก)

คุณลักษณะ ขาเหล็กขนาด 1"x1" ชุบโครเมียมด้วยระบบ (Double Nickle ChromePlating) หน้าโต๊ะเป็นไม้เพาะโครงด้านบนและด้านล่างเป็นไม้อัดบุหน้าด้วยลามิเนตปิดขอบ PVC มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสาร ซึ่งได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.8 โต๊ะพับอเนกประสงค์(โครงขาเหล็ก พับขาเก็บได้)

คุณลักษณะ ขาเหล็กขนาด 1"x1" ชุบโครเมียมด้วยระบบ (Double Nickle ChromePlating) หน้าโต๊ะเป็นไม้เพาะโครงด้านบนและด้านล่างเป็นไม้อัดบุหน้าด้วยลามิเนตปิดขอบ PVC มาตรฐาน ISO 9001

หมายเหตุ สั่งซื้อจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็กชนิดอื่นๆ เช่น ตู้เหล็กเก็บเอกสารซึ่ง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4.9 เก้าอี้จัดเลี้ยงหรือประชุมสัมมนาแบบซ้อนกันได้ (โครงขาเหล็ก)

คุณลักษณะ รูปลักษณะเก้าอี้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน มอก. 1253-2537 (เฉพาะบางรุ่นที่มี มอก.) หรือ ISO 9001

หมวดที่ 5 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไฟเบอร์กลาส

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาดและรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ไฟเบอร์กลาส ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากร ผูออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน ก่อนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ไฟเบอร์กลาส ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได หมายความวาเปนการ พนความรับผิดชอบของผูรับจ้าง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตอง ดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่างและคุณภาพ เป็นหลัก และอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มี ชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”,“หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิต ไม่ทันโดย ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุ รายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไฟเบอร์กลาส มีดังต่อไปนี้

5.1 เก้าอี้พักคอยแบบแถวที่นั่งไฟเบอร์กลาส (2ที่นั่ง,3ที่นั่ง และ 4ที่นั่ง)

คุณลักษณะ ที่นั่งไฟเบอร์กลาสขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ผิวหน้าเคลือบผิวด้วยสีเจลโคตรโพลีเอสเตอร์เรซิ่น ใต้ที่นั่งฝังสกูรและน๊อตโลหะยึดกับคานโครงสร้าง คานโครงสร้างเหล็กเหลี่ยม 1 ½" x 3" หนา 1.2 มม. เชื่อมติดกับเหล็กเจาะปั้มขึ้น รูปเป็นลักษณะปีกผีเสื้อพร้อมตัวค้ำยันด้านหน้าและหลังเสริมความแข็งแรง ทำสี ด้วยระบบ EXPOXY POWDER COATING ขารองรับคานโครงสร้างเป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์ฉีดขึ้นรูปผิวขัดเงา

ส่วนที่ปลายขาติดปุ่มปรับระดับ พลาสติก NYLON แข็งฉีดขึ้นรูป หุ้มทับสกูร รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน ISO 9001

หมวดที่ 6 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดง รายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได้หมายความวา เปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตองดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงค์ใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้น ไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติ ตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมใหนำ มาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับขอกำหนดกอนที่จะอนุมัติ ใหนำมาใชไดและผูรับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า "หรือคุณภาพเทียบเท่า","หรือเทียบเท่า"

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่าและขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำนักงานสำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้

6.1 โต๊ะสำนักงาน

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโต๊ะ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ ส่วนที่เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 มาตรฐาน ISO 9001

6.2 ตู้เก็บเอกสาร

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดตู้เก็บเอกสาร ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ ไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 มาตรฐาน ISO 9001

6.3 ฉากกั้นภายในสำนักงาน (PARTITION)

คุณลักษณะ รุ่นมีรางร้อยสายไฟและเปิดฝาครอบรางร้อยสายไฟได้ทั้งสองด้านความหนาสุทธิของแผ่น PARTI TION ไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตร (รูปลักษณะและขนาดดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์) มาตรฐาน ISO 9001

6.4 เก้าอี้สำนักงาน

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน ISO 9001

6.5 โซฟาภายในสำนักงาน (SOFA)

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโซฟา ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์มาตรฐาน ISO 9001

6.6 เก้าอี้พักคอยแบบแถว (ชนิดที่นั่งเป็นเบาะ หรือพอลิโพรไพลีน)

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้พักคอยแบบแถว ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน ISO 9001

หมวดที่ 7 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดง รายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผูออกแบบไดตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป ที่ไดรับอนุมัติแลว มิไดหมายความวา เปนการ พนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตองดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผูออกแบบ มีความประสงคใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผูออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้นไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติ ตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวาวัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำ มาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับขอกำหนด กอนที่จะอนุมัติ ใหนำมาใชไดและผูรับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มี ชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่าและขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ไม้สำเร็จรูป มีดังต่อไปนี้

7.1 เก้าอี้ไม้

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดเก้าอี้ไม้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

7.2 โต๊ะขาไม้

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโต๊ะขาไม้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

7.3 โซฟาขาไม้

คุณลักษณะ รูปลักษณะและขนาดโซฟาขาไม้ ดูจากรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

มาตรฐาน ISO 9001

หมวดที่ 8 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ตามแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดทั่วไป

ผูรับจางตองจัดหาตัวอยางวัสดุ และอุปกรณรวมทั้งเอกสารของผูผลิตที่แสดง รายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปรางที่ชัดเจนของครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ตามแบบมาตรฐาน ให คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบได้ตรวจสอบลวงหนาอยางนอย 60 วัน กอนนำไปทำการติดตั้ง ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ตามแบบมาตรฐาน ที่ไดรับอนุมัติแลว มิได หมายความวาเปนการพนความรับผิดชอบของผูรับจาง หากตรวจพบขอผิดพลาดในภายหลัง ผูรับจางตองดำเนินการแกไขใหมใหถูกตอง ในกรณีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ มีความประสงคใหผูรับจางแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเปนตัวอยางหรือความเหมาะสมแลวแตกรณี ผูรับจางตองแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบกำหนด เมื่อวิธีการติดตั้งนั้นไดรับอนุมัติแล้ว ใหถือเปนมาตรฐานในการปฏิบัติตอไป หากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นวา วัสดุและอุปกรณที่นำมาใช มีคุณสมบัติไมดีเทาที่กำหนดไวในรายการ ผูควบคุมงานหรือคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะไมยอมให้นำมาใชงานนี้ ในกรณีที่ผูควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความเห็นวาควรทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับขอกำหนด กอนที่จะอนุมัติ ให้นำมาใชไดและผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบคาใชจายทั้งหมด

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

8.1 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ รูปแบบและวัสดุที่ใช้เป็นไปตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ (ส่วนประกอบต่างๆของตู้ไม่ใช้ปาร์ติเกิลบอร์ด หรือ MDF บอร์ด) มาตรฐาน ISO 9001, ISO14001, ISO 45001, SEFA MEMBER ,เอกสารรับรองบุคลากรที่ผ่านการอบรมมาตรฐานห้องปฏิบัติการ และ ISO 17025

8.2 ก๊อกน้ำขึ้นจากท็อป ชนิดก้านปัด สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ ตัวก๊อกทำจากทองเหลืองเคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วนของก้านผลักทำด้วยวัสดุ พอลิโพรไพลีน สีเขียว สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้ มาตรฐาน ISO 9001

หรือคุณลักษณะ ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง เคลือบผิวด้วยสีอีพ็อกซี ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 Microns มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี ส่วนก้านปัดทำด้วยวัสดุ พอลิโพรไพลีน สามารถทนแรงดันได้ 10 Bar ที่ฐานก๊อกมี ไกด์พินป้องกันตัวก๊อกน้ำหมุนตามปลายก๊อกเรียวเล็ก สามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติกได้ มาตรฐาน ISO 9001 , หัวก๊อก มาตรฐาน DIN 12898 ,ก้านปัด มาตรฐาน DIN 12920 : 1995

หมายเหตุ ตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

8.3 ชุดล้างตาฉุกเฉินสำหรับติดบนเคาน์เตอร์ สำหรับห้องทดลองวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ หัวจ่ายแบบฟองอากาศ หมุนรอบได้ 90 องศา หัวครอบก็อกล้างตาทำจากพลาสติก ABS สีเหลือง พร้อมฝาครอบกันฝุ่น มีที่ดันสำหรับเปิดทำจากสแตนเลส วาล์วขนาด 1/2 นิ้ว ทำจาก ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม อัตราการไหลแบบฟองอากาศได้ 3.6 แกลลอน ต่อนาทีที่ความดัน 30 psi อัตราการไหลแบบธรรมดาได้ 3.8 แกลลอน ต่อ นาที ที่ ความดัน 30 psi มาตรฐาน ANSI Z358.1-1998

หมวดที่ 9 วัสดุงานตกแต่งภายใน

มาตรฐานงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุงานตกแต่งภายในที่นำมาใช ตองเปนของใหมอยูในสภาพเรียบรอย มีคุณภาพดีได มาตรฐานถูกตอง ตามที่กำหนด และไมเคยผานการใชงานมากอน ในกรณี ที่วัสดุอุปกรณบางรายการตองสั่งซื้อสั่งทำเปนกรณีพิเศษ ผูรับจางตองสั่งซื้อสั่งทำใหทันตามที่กำหนดในสัญญา หากผูรับจางมีความจำเปนตองใชวัสดุอุปกรณแตกตางไปจากที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบ แบบ ผูรับจ้างจะตองจัดสงตัวอยางและรายละเอียดตางๆ ของวัสดุนั้นเสนอตอใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ เพื่อขอความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษร กอนทุกครั้ง ในการติดตั้งวัสดุตกแต่งภายใน ถาหากตำแหนงที่จะตองติดตั้ง มีวัสดุอุปกรณ์ เชน สวิตชเตารับไฟฟา อุปกรณทางการแพทยหรืออื่นๆ ขวางอยู ใหเปนหนาที่ของ ผูรับจางที่จะตองขยับหรือยายตำแหนงไปยังที่ที่เหมาะสม โดยผูรับจางจะตองเสนอวิธีการยาย ตลอดจนตำแหนง ใหคณะกรรมการตรวจการจางเห็นชอบกอนจึงจะดำเนินการติดตั้งใหเรียบรอย เหมือนเดิม

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพรอง หรือความขัดแยัง หรือความผิดพลาด หรือไมชัดเจนในแบบกอสราง รายการกอสราง และเอกสารสัญญา ผูรับจางจะตองรีบแจงคณะกรรมการดรวจรับพัสดุผานผูควบคุมงานกอสราง เพื่อขอคำวินิจฉัยทันที โดยการวินิจฉัย จะถือเอาในสวนที่ดีกวาและเป็นประโยชน์ต่อทางราชการเปนเกณฑ์ความถูกตอง ในหลักวิชาชางที่ดีความเหมาะสม โดยงานในสวนที่มีปญหานี้ผูรับจางจะตองหยุดดำเนินการไวกอนจนกวาคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะมีการอนุมัติและสั่งการอยางใดอยางหนึ่ง หากผูรับจางไมปฏิบัติตามนี้และเกิดขอผิดพลาดใดๆ นั้น ผูรับจางจะตองรับผิดชอบแกไขขอผิดพลาดนั้น ให้ถูกตองตามคำสั่งของผูวาจาง โดยเปนคาใชจายของผูรับจางเอง

หากผู้รับจางเสนอขอคำวินิจฉัยเกี่ยวกับเรื่องแบบ และรายการกอสราง ผูรับจาง จะตองเสนอ รายละเอียดของขอขัดแยงระหวางแบบและรายการกอราง ใหคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทราบวามีอยูในสวนใดบาง คำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือมัณฑนากรผู้ออกแบบ อาจจะเปลี่ยนแปลงใหมไดตามความเหมาะสม และผูรับจางจะตองดำเนินงานแกไข โดยจะคิดคาใชจายเพิ่มและขอตอสัญญาไมได ทั้งนี้ ผูรับจางจะตองจัดสงตัวอยางวัสดุอุปกรณ และรายละเอียดตางๆ ที่ระบุไวในแบบและรายการใหผูวาจาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบรับรองความถูกตอง กอนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พรอมดวยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) แสดงการติดตั้งอยางละเอียดเปนเวลาลวงหนากอน และเมื่อไดความเห็นชอบเปนลายลักษณอักษรแลว จึงจะนำไปดำเนินการติดตั้งได หากวัสดุอุปกรณใดที่ยังไมไดรับการตรวจสอบเห็นชอบ และนำมาติดตั้ง ผูควบคุมงาน ผูออกแบบ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะใหรื้อถอนไดโดยผูรับจางจะตองรับภาระเรื่องเวลาและคาใชจาย ทั้งหมดดวยตนเอง จะนำมาเปนขอเรียก รองใดๆ ไมได

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่างและคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มี ชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่าและขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้ง หรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

วัสดุงานตกแต่งภายใน มีดังต่อไปนี้

9.1 พรมทอ (CARPET WALL TO)

คุณลักษณะ พรมผืนเส้นใยไนลอน น้ำหนักขนพรม 2.5 ปอนด์ ขึ้นไปหรือตามที่ระบุ (ในแบบรายละเอียด) มียางรองพรมหรือวัสดุรองพรม เย็บรอยต่อระหว่างแผ่น ติดตั้งโดยขอบพรมที่ชนผนังยึดกับหนามเตยยึดพรม มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001

9.2 พรมแผ่น (CARPET TILE)

คุณลักษณะ พรมแผ่นพร้อมวัสดุพื้นหลังสำเร็จ ลักษณะแผ่นสี่เหลี่ยมสามารถปูบนพื้นเรียบเช่น พื้นคอนกรีตขัดมันโดยวางเรียงชิดแผ่น ติดตั้งโดยใช้กาว สำหรับ (Carpet tile) ขนพรม ผลิตจากไนล่อน 100% น้ำหนักขนพรม 14 oz/yd² - 22oz/yd² (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของพรม) วิธีการย้อมสีขนพรม แบบ SOLUTION DYED ความสูงของขนพรม 1.5-4 มิลลิเมตร (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของพรม) พื้นหลังพรม PVC Backing หรือ Eco Backing การเคลือบเส้นใย (ขนพรม) ป้องกันคราบและสิ่งสกปรกการรับประกันสินค้า 2 ปีขึ้นไป (การติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 หรือ JIS

9.3 หินสังเคราะห์ (SOLID SURFACE)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน/ผลทดสอบ มอก. 614-2529 หรือ มอก.1417-2540 ,หรือ ค่าซึมน้ำ ASTM D570 ≤ 0.04% หรือ ASTM C 97 ≤0.05% หรือ EN 14617-1 ≤0.03% ,ความหนาแน่น ASTM D792 (1.72-1.73 g/cm³) หรือ EN 14617-1 (1.77 g/cm³) DIN ISO 1183 (1.68-1.75 g/cm³) ASTM C97 (1.75 g/cm³) หรือ EN ISO 11925-2 (1.75 g/cm³) ,มีการทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีและสิ่งสกปรก

9.4 หินอ่อนคอมโพสิต (MARBLE COMPOSITE)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน/ผลทดสอบ ค่าซึมน้ำ EN 14617-1 ≤1.00% หรือ ASTM C 97 ≤0.2% ,ค่าทนลอยขีดข่วน EN 14617-4 25-44 mm. หรือ EN 14617-3 33-36 mm. หรือ EN 102 190-400 m³ ,ความหนาแน่น EN 14617-1 2.4-2.7 gr/cm³ หรือ ASTM C 97 2.4-2.7 gr/cm³

9.5 หินควอท์คอมโพสิต (QUARTZ COMPOSITE)

คุณลักษณะ สี และความหนาตามระบุในรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ มาตรฐาน/ผลทดสอบ ค่าซึมน้ำ EN 14617-1 ≤0.1% ,ค่าทนลอยขีดข่วน EN 14617-4 22-33 mm. หรือ EN-4157(B) ≥8125 mm³ ,ค่าทนสารเคมี EN 14617-10 Class C4 หรือ ANSI Z 124.6 Pass. ,ความหนาแน่น EN 14617-1 ≥ 2.0 gr/cm³

9.6 กระจกเคลือบสี (COLOR COATED GLASS)

คุณลักษณะ สีที่ใช้ต้องเป็นสีสำหรับการเคลือบกระจกโดยเฉพาะเนื้อสีมีความแข็งไม่น้อยกว่า 2H การยึดเกาะของสี ติดแน่นเป็นเนื้อเดียวกับกระจก ไม่หลุดลอกหรือกะเทาะ สีและความหนาตามระบุในรูปแบบรายการ การรับประกันคุณภาพ 5 ปีขึ้นไป (การผลิตและติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) มาตรฐาน ผลิตจากกระจกที่ผ่าน มอก.(ตามชนิดกระจก) และ ISO 9001

9.7 กระจกตกแต่ง (DECORATIVE GLASS)

คุณลักษณะ ตามระบุในแบบรายละเอียด (การผลิตและติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) มาตรฐาน ผลิตจากกระจกที่ผ่าน มอก.(ตามชนิดกระจก) และ ISO 9001

9.8 วอลเปเปอร์ (หลังผ้า) (FABRIC BACKING)

คุณลักษณะ วัสดุด้านหน้าVinyl วัสดุด้านหลังผ้า น้ำหนักวอลเปเปอร์ ≥ 15 oz/yd² (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของวอลเปเปอร์) มาตรฐาน ASTM G-21 หรือ JIS Z 2801 : 2012

9.9 วอลเปเปอร์ (NON-WOVEN)

คุณลักษณะ วัสดุด้านหน้า Vinyl วัสดุด้านหลัง NON-WOVEN น้ำหนักวอลเปเปอร์ ≥ 13 oz/yd² (ตามรายละเอียดแต่ละรุ่นของวอลเปเปอร์) มาตรฐาน ASTM G-21 หรือ JIS Z 2801 : 2012

9.10 ม่านผ้ากั้นเตียงผู้ป่วย

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่านทึบโพลีเอสเตอร์ 100% กันน้ำ ด้านบนเสาอลูมิเนียมยึดรางม่าน รางม่านลอยจากพื้น ระดับความสูง 2.00 ม. ผ้าม่านสูง 1.70 ม. ลอยจากพื้น 0.30 ม. มีคุณสมบัติประคองน้ำ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

9.11 ม่านผ้ากั้นเตียง สำหรับห้องผู้ป่วยพิเศษ

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่าน ด้านล่างผ้าม่านทึบ ด้านบนผ้าม่านโปร่ง โพลีเอสเตอร์ 100% รางม่านติดระดับฝ้าเพดาน ด้านบนผ้าม่านโปร่ง สูงประมาณ 0.80-1.00 ม. ผ้าม่านทึบสูง 1.70 ม. ลอยจากพื้น 0.30 ม. กันน้ำมีคุณสมบัติประคองน้ำ/กันน้ำ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

9.12 ม่านผ้ากั้นเตียงผู้ป่วยแผนกฉุกเฉิน

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่านทึบ ประคองน้ำ/กันน้ำ ด้านบนเสาอลูมิเนียมยึดรางม่านมี รางม่านลอยจากพื้น ระดับความสูง 2.00 ม. ผ้าม่านสูง 1.70 ม. ลอยจากพื้น 0.30 ม. หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์

9.13 ม่านผ้าทั่วไป

คุณลักษณะ เป็นผ้าม่านทึบแสง (BLACK OUT) โพลีเอสเตอร์ 100% กันไฟลาม หรือผ้าม่านกันแสง (LIGHT BLOCKED) ไม่ต่ำกว่า 85 % ± โพลีเอสเตอร์ 100% กันไฟลาม หรือผ้าม่านโปร่ง โพลีเอสเตอร์ 100% กันไฟลาม หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นตามรูปแบบรายการหมวดงานมัณฑนศิลป์ หรือกรณีเป็นห้องประชุม

9.14 รางม่านกั้นเตียง

คุณลักษณะ แกนยึดเพดานกับรางม่านทำด้วยอลูมิเนียม เกรด A ที่ได้มาตรฐานสากล ชุบแข็ง ANODIZE คุณภาพระดับ 6063 T5 และเคลือบสีด้วย EPOXY อบในอุณหภูมิสูง เนื้อสีจึงมีความทนทานเป็นพิเศษ ไม่เป็นสนิม เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม.ความหนาโดยเฉลี่ย 1.50 มม. รัศมีช่วงโค้ง เล็กสุดที่ RADIUS 22 ซม. เพิ่มความประณีตในการต่อช่วงโค้ง พร้อมทั้งยึดแกนเสาเหนือฝ้าเพดานกับท้องพื้นด้านบน ให้มั่นคงแข็งแรง ชุดล็อคก้านยึดเพดานกับรางม่าน ชุดตัวบนที่ใช้ยึดกับเพดาน ทำด้วยอลูมิเนียมแข็งทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25.50 มม. x ยาว 44 มม. รูในเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. ชุดล็อคก้านยึดเพดานตัวล่าง ทำด้วยทองเหลืองเนื้อแข็งมีเกลียว ใช้ยึดรางม่านกับก้านยึดเพดาน ลูกล้อเป็นแบบล้อคู่ ทำจากพลาสติก (ABS + PE) อย่างดี มีตะขอเหล็กชุบซิงค์ รูป ง. ชุดต่อช่วงโค้ง ทำด้วยเหล็กเคลือบสี EPOXY เป็นรูปฉากยาว 140 มม. สูง 28 มม. เสริมเหล็กแผ่นหนา 4 มม. ยาว 140 มม. ชุบซิงค์ ประกบยึดช่วงโค้งด้วยน็อต 2 จุด มาตรฐาน อลูมิเนียม 6063-T5

9.15 รางม่านหน้าต่าง (1 ราง, 2 ราง)

คุณลักษณะ รางม่านไมโคร ผลิตจากอลูมิเนียม มีความหนา 1.2-1.4 มม. แข็งแรงทนต่อการบิดงอจากการรับแรงผ้าม่านได้ดี ส่วนประกอบที่เป็นพลาสติก ผลิตจากพลาสติก POM ที่มีความเหนียว ทนทานสูงพิเศษและมีแรงเสียดทานต่ำ ส่วนประกอบที่เป็นโลหะ เช่น ห่วงผลิตจากลวดสเตนเลส 304 การใช้งาน ระบบเชือกดึง, ระบบผลักมือ มาตรฐาน อลูมิเนียม 6061

หมวดที่ 10 ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สเตนเลส 304 (เหล็กกล้าไร้สนิม) ตามแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจางตองตรวจสอบรูปแบบ, รายการ พรอมแบบงานระบบไฟฟาและงานระบบสุขาภิบาล ที่เกี่ยวกับของการติดตั้งครุภัณฑสเตนเลส กอนดำเนินการกอสราง

ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ และความหนาของสเตนเลส ใหใชตามรูปแบบและรายการกำหนด

มาตรฐานงานประกอบครุภัณฑสเตนเลส

การพับ การตอเชื่อม ตองตอเนื่องเปนชิ้นเดียวกัน การตอมุมที่รอยพับโคงชนกัน ตองโคงมนรัศมีเทากัน การเชื่อม ต้องเชื่อมตอใหเต็มและขัดแตงใหเปนเนื้อเดียวกัน (ยกเว้น การเชื่อมโครงเคร่า) ทำความสะอาดผิวพรอมเคลือบผิวดวยน้ำยาเคลือบผิวสเตนเลส

ครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) สเตนเลส 304 (เหล็กกล้าไร้สนิม) มีดังต่อไปนี้

10.1 โต๊ะสเตนเลสอ่างล้าง (1 อ่าง, 2 อ่าง, 3 อ่าง และ 1 อ่างพร้อมเทเศษอาหาร)

คุณลักษณะ โต๊ะสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ, อ่างน้ำ, ปีกกันกระเซ็นด้านหน้าและด้านหลัง ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. อ่างร้อนของเคาน์เตอร์อุ่นอาหาร, อ่างเย็น

ของเคาน์เตอร์สลัด-ผลไม้ ใช้สเตนเลสสตีล หนา 1.2 มม. สะดืออ่าง โต๊ะพร้อมอ่างล้างสะดืออ่างเป็นทองเหลือง มีลิ้นกักน้ำภายใน ชนิดใช้คันโยกปิด-เปิดกักน้ำ พร้อมสเตนเลสฉลุ รูปิดบนเพื่อกรองเศษอาหารพร้อมท่อน้ำล้น คันโยกกักน้ำ ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลสสตีล ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลสสตีล ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่าง สอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรง ปลายขาเป็นโลหะมีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้ เป็นสเตนเลส สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมายเหตุ โต๊ะสเตนเลส 1 อ่าง พร้อมหลุมเทเศษอาหาร ต้องติดตั้งก๊อกผสมพร้อมสายก๊อกที่ยืดหยุ่นได้

10.2 โต๊ะสเตนเลส/เตาแก๊ส

คุณลักษณะ สเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ (TOP) ปีกกันกระเซ็น และรางระบายน้ำ สเตนเลส หนา 1.5 มม. มีขอบกันน้ำ ทั้งสามด้านตัวเตา และถาดรองเศษอาหาร สเตนเลส หนา 1.0 มม. ขาท่อกลม สเตนเลส dia. 1 1/2" พร้อมปลายขาปรับระดับได้ ท่อยึดขา สเตนเลส dia. 1" รัดขาโดยรอบ ครอบขาสเตนเลส หัวเตาไฟแรงสูง KB-7 แรงดัน 70,000 บีทียู/ชม. พร้อมวาวล์เป็นตัวควบคุมการ เปิด-ปิดแก๊สตะแกรงสเตนเลสกรองเศษอาหารที่รูน้ำทิ้ง เจาะตำแหน่งเดินท่อประปา ภายในปีกกันกระเซ็นตามแบบ ให้มั่นคงแข็งแรง ก๊อกน้ำมีข้อต่อแบบงวง เปิด-ปิดด้วยก้านปัดตามรูปแบบ จำนวน 1 อัน/ 1 หัวเตา มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับอ่างล้าง/เตาแก๊ส สเตนเลส 304

10.3.1 กล่องดักไขมัน

คุณลักษณะ สเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) ตัวกล่องสเตนเลส หนา 1.2 มม. ท่อน้ำเข้า-ออก dia.2" กล่องดักไขมัน 1 ชุด มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.3.2 ตะแกรงสเตนเลส

คุณลักษณะ ตะแกรงสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) หนา 1.5 มม. ขึ้นตามรูปแบบ เจาะรู dia.3 มม. โดยรอบ มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมายเหตุ สำหรับขนาดอ่างล้าง 60x60 ซม.

10.3.3 ก๊อกผสมอ่างล้าง

คุณลักษณะ ทำจากทองเหลือง ชุปสีโครม หัวก๊อกยืดหยุ่นได้ 360 องศา หัวก๊อกโค้งสูงเป็นรูปตัว C มีหัวก๊อกสเปรย์และหัวก๊อกปกติในตัว มาตรฐาน มอก. 2067-2552 หรือ ISO 9001

หมายเหตุ สำหรับขนาดอ่างล้าง 60x60 ซม.

10.4 โต๊ะสเตนเลส

คุณลักษณะ โต๊ะสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ, อ่างน้ำ, ปีกกันกระเซ็นด้านหน้าและด้านหลัง ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลสสตีล ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลสสตีล ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่างสอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรง ปลายขาเป็นโลหะ มีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้ เป็นสเตนเลส สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมายเหตุ โต๊ะสเตนเลส (ส่องผ้า) เจาะช่อง ตีกล่องหอดไฟฟลูออเรสเซนต์พร้อมสวิตซ์ ปิด/เปิด

10.5 ตู้พื้นสเตนเลส

คุณลักษณะ ตู้พื้นสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นหน้าโต๊ะ, ปีกกันกระเซ็นด้านข้างและด้านหลัง ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. รวมทั้งโครงทั้งหมด ผนังตู้ธรรมดา, ผนังตู้ทั้งภายนอกและภายใน, ชั้นเรียบ, บานประตูตู้, หน้าลิ้นชัก ใช้สเตนเลส หนา 1.0 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลสสตีล ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่ากว่า 1.2 มม. ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลสสตีล ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่างสอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรง ปลายขาเป็นโลหะ มีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้ เป็นสเตนเลส สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.6 ตู้แขวนสเตนเลส

คุณลักษณะ ตู้แขวนสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) ผนังตู้ธรรมดา, ผนังตู้ทั้งภายนอกและภายใน, ชั้นเรียบ, บานประตูตู้ ใช้สเตนเลส หนา 1.0 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.7 ตู้สูงสเตนเลส

คุณลักษณะ สูงสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) พื้นชั้นกลางและล่าง หนา 1.5 มม. ผนังตู้ ผนังกั้นระหว่างช่องตู้ หนา 1.0 มม. บานเลื่อนด้านบน สเตนเลส หนา 1.0 มม.พับกรอบ ลูกฟักกระจกใส หนา 6 มม. เลื่อนสลับกัน ติดมือจับสเตนเลส ฝังเรียบเสมอบาน พร้อมกุญแจล็อค ติดรางอย่างดี บานเลื่อนด้านล่าง สเตนเลส หนา 1.0 มม. พับขอบหนา 3 ซม. เลื่อนสลับกัน ติดมือจับสเตนเลสฝังเรียบเสมอบาน พร้อมกุญแจล็อค ติดรางอย่างดี หรือบานเปิดลูกฟักกระจก บานสเตนเลส หนา 1.0 มม. ลูกฟักกระจกใส หนา 6 มม. ติดด้วยบานพับเปียโนสเตนเลสตลอดแนวความสูงของบาน ติดมือจับสเตนเลสฝังเรียบเสมอบาน พร้อมกุญแจล็อค ชั้นเรียบสเตนเลสปรับระดับ สเตนเลส หนา 1.0 มม. พร้อมรางสเตนเลส รับชั้นปรับระดับ ขาท่อกลม สเตนเลส dia. 1 1/2" ปิดขาตู้สเตนเลส หนา 1.0 มม. มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.8 ชั้นสเตนเลส

คุณลักษณะ ชั้นสเตนเลส 304 (ทั้งชุด) พื้นชั้น ให้ใช้สเตนเลส หนา 1.5 มม. รวมทั้งโครงทั้งหมด ชั้นเรียบ, ชั้นซี่ ใช้สเตนเลส หนา 1.2 มม. โครงเคร่าสเตนเลส หนา 1.5 มม. ขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia.1 1/2" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ท่อยึดขา เป็นท่อสเตนเลส ขนาด dia. 1" ความหนาของท่อไม่ต่ำกว่า 1.2 มม.ครอบขา ยึดท่อขากับพื้นโต๊ะ เป็นปลอกสเตนเลส ปลายบนบานออกยึดรับหน้าโต๊ะ ปลายล่าง สอบเข้า รวมกับท่อขนาด dia.1 1/2" ได้พอดี ขันด้วยน๊อตให้มั่นคงแข็งแรงปลายขาเป็นโลหะ มีขนาดที่สวมกับขาท่อได้ติดแน่น ส่วนที่ปรับได้เป็นสเตนเลสสตีล สามารปรับได้ สูงต่ำได้ตั้งแต่ 20 ถึง 40 มม. ท่อยึดขา สเตนเลส dia. 1" รัดขาโดยรอบราวกันตก สเตนเลส dia. 1" ล้อ dia.4" หมุนรอบตัว 4 ล้อ พร้อมติดเบรก มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

10.9 อ่างล้างมือสเตนเลส (หน้าห้องผ่าตัด)

คุณลักษณะ อ่างสเตนเลส เกรด 304 (ทั้งชุด) แขวนผนัง แบบ 1 หลุม รางยาว 1 ท่อน้ำทิ้ง ด้านล่างโล่ง พื้นหน้าโต๊ะ ปีกกันกระเซ็น และอ่าง สเตนเลสเกรด 304 ชนิดทนการกัดกร่อนกรด-ด่าง หนา 1.5 มม.(ทั้งชุด) ท้องอ่างตีรอน เพื่อกำหนดทิศทางการไหลของน้ำลงสะดืออ่างขอบอ่างด้านในโค้งทุกขอบ สเตนเลสทำผิวแฮร์ไลน์ สะดืออ่าง, ท่อน้ำล้น และที่ดักกลิ่น ทำด้วยพอลิโพรไพลีน มีจุดติดตั้งและท่อน้ำสเตนเลส สำหรับก๊อกน้ำเซนเซอร์ และ เข่าโยกในตัว ก๊อกน้ำติดตั้งห่างกัน 1.00 ม. ก็อกน้ำ แบบเซ็นเซอร์ เปิด-ปิด ด้วยเข่า มาตรฐาน ISO 9001, ผลิตจากสเตนเลสที่ได้ มอก. 1378-2559

หมวดที่ 11 ผนังบานเลื่อนกันเสียง

ข้อกำหนดทั่วไป

ประสิทธิภาพการกันเสียง

มีประสิทธิภาพการกันเสียงได้ไม่ต่ำกว่า 50 STC (Sound Transmission Class) ตามมาตรฐาน ASTM E90-97 และ E413 โดยมีผลทดสอบและรับรองจากสถาบันกลางที่เชื่อถือได้ ทดสอบโดยติดตั้งทั้งรางและล้อเหมือนเวลาใช้งานจริง (ผลทดสอบจากห้องทดสอบของเจ้าของผลิตภัณฑ์เองไม่สามารถใช้ยืนยันได้) และสินค้ารุ่นที่เสนอต้องได้รับการทดสอบจริง ไม่สามารถใช้การอ้างอิงตามรุ่นอื่นที่คล้ายคลึงกัน

ลักษณะทั่วไป

เป็นบานผนังเดี่ยวอิสระจากกันโดยไม่มีบานพับ (ขนาดและจำนวนตามแบบ) แขวนอยู่บนรางสามารถเลื่อนจากส่วนเก็บมาเรียงต่อประกบกันจนสนิทเป็นผนังทึบ ซึ่งแต่ละบานมีอุปกรณ์ล็อคที่พื้น โดยไม่ต้องมีรางที่พื้น

วัสดุประกอบ

บานผิวบานชั้นนอกเป็น MDF Board หรือแผ่น Composite Board ความหนารวม 16 มิลลิเมตร ภายในเป็นวัสดุกันเสียงและดูดซับเสียง (Mineral Wool) ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 80 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรบานผนังมีความหนารวมไม่ต่ำกว่า 102 มิลลิเมตร ปิดผิวชั้นนอกหน้าบานด้วยลามิเนต

โครงสร้างผนัง

ภายในผนังมีโครงสร้างเป็นเหล็กชุบสีกันสนิม ปราศจากสารปรอท มีขอบอลูมิเนียมโดยรอบ 4 ด้าน เฉพาะด้านข้างทั้ง 2 ด้านจะเป็นขอบชนิดลิ้นและร่องกันเสียงในชุดเดียวกัน 3 ชั้น (Tripple Tongueand Grooved) กลไกภายในเป็นชนิดแม่แรงขยายตัวเพื่อปรับระดับลิ้นกันเสียง

ระบบราง และชุดล้อเลื่อน

รางตรงผลิตจากอลูมิเนียม 6063 T-5 (Heavy Duty Track) ผนังรางในส่วนบางที่สุดความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร รางโค้งทำจากเหล็กเชื่อมประกอบขึ้นรูปรับกับรางตรง ชุดล้อเลื่อนเป็น Heavy Duty Steel Trolley (1 ชุด ประกอบด้วย 4 ล้อ) แต่ละบานประกอบด้วยชุดล้อเลื่อน 2 ชุด โดยมีลูกล้อทำจากเหล็กชุบแข็งพร้อมตลับลูกปืนชนิดไม่ต้องหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งานรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 7.5 ตัน/ล้อ 1 ชุด

รางต้องรับน้ำหนักในช่วง 60 ซม. ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ตัน โดยรางยังไม่หักขาดมีการโก่งตัว ไม่เกิน 0.81 มิลลิเมตร- รางเลี้ยวเก็บเป็นรางเลี้ยวโค้งเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ผลิตจากเหล็กกล้าประกอบเข้ารูปเป็นชิ้นเดียว

รางและชุดล้อเลื่อนต้องมีผลทดสอบการรับน้ำหนักจากสถาบันกลางที่เชื่อถือได้ (ผลทดสอบจากห้องทดสอบของเจ้าของผลิตภัณฑ์เองไม่สามารถใช้ยืนยันได้)

ลิ้นกันเสียง

ลิ้นกันเสียงชนิดยืดได้ทั้งด้านบนและด้านล่างของบานทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป (Extrusion Aluminum Profile) พร้อมแถบกันเสียงทำจาก PVC หรือ ยาง ลิ้นกันเสียงด้านล่างยังสามารถปรับระดับความเอียงลาดได้ตามผิวพื้น

แกนแขวนล้อ

ทำจากเหล็กเชื่อมกับฐานยึดเหล็กกล้าพร้อมปีกเสริมความแข็งแรงเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 22 มิลลิเมตรโดยแกนล้อ 1 แกนต้องรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 16 ตัน โดยไม่เสียรูป และมีผลทดสอบการรับน้ำหนักจากสถาบันที่เชื่อถือได้ (ผลทดสอบจากห้องทดสอบของเจ้าของผลิตภัณฑ์เองไม่สามารถใช้ยืนยันได้)

การตกแต่งผิวผนัง

ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบเป็นหลัก

การติดตั้ง

ตามมาตรฐานผู้ผลิตการทำความสะอาด : ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง นั้น ๆ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เรียบร้อย ดังนี้

1. ทำความสะอาดงานสีบนผิวงานทั้งหมด ให้ปราศจากริ้วรอยสกปรกจากการทำงานให้หมด

2. อุปกรณ์บานพับ, รางลิ้นชัก, กุญแจล็อคที่มีรอยสี, แป้งฝุ่น, สีย้อม, ดินโป้วติดอยู่ ให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3. รื้อถอนเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่ได้ติดตั้งไว้ขณะปฏิบัติงาน และทำความสะอาด ให้เรียบร้อยหลังเสร็จงาน

4. ทำความสะอาด กระจกเงา กระจกใส วัสดุที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่น ๆ ให้เรียบร้อย ปราศจากรอยเปื้อน, รอยนิ้วมือ, รอยขูดขีดและรอยสกปรกทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบและส่งมอบงานแก่คณะกรรมการตรวจรับงาน

การเทียบเท่าวัสดุ

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่างและคุณภาพ เป็นหลักและอุปกรณ์ โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

1. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากัน หรือ ดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังนี้

1.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

1.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทันโดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจนทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากผลงานเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งหรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

11.1 ผนังกันเสียง แบบเคลื่อนย้าย

คุณลักษณะ ตามระบุในข้อกำหนดทั่วไปและรายละเอียดที่ระบุในแบบ (การผลิตและติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีผู้ผลิต) มาตรฐาน กันเสียงไม่ต่ำกว่า 50 STC (Sound Transmission Class) และ ASTM E 90-97 และ E413

หมวดที่ 12 งานสีในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

12.1 การทำสีภายนอกเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งให้ผู้รับจ้างทำสีตามรายการที่แบบระบุ

12.2 การทำสีภายในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งเช่นภายในภายในลิ้นชักให้ทำสีเหมือนกับเฟอร์นิเจอร์ภายนอกที่ระบุไว้เช่นถ้าระบุว่าเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งนั้นทำสีฟันภายในเฟอร์นิเจอร์นั้นให้ทำสีพ่นด้วยถ้าเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งนั้นทำสีย้อมภายในเฟอร์นิเจอร์นั้นให้ทำสีย้อมด้วยเช่นกันนอกเหนือจากจะมีการระบุในแบบเป็นกรณีแต่ละชิ้นของเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ ก็ให้ทำสีตามที่แบบกำหนดไว้

12.3 สีที่ใช้ทั้งที่เป็นสีพ่นสีย้อมภายนอกและภายในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งต้องเป็นสีที่มีค่าปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting) ตามมาตรฐาน LEED ให้การยอมรับ

หมวดที่ 13 สารเคลือบผิวและการประสาน

สารเคลือบผิวและสารกันซึมรวมทั้งกาวที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นสารที่ผ่านการตรวจสอบเรื่องค่าการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emilting) ตามมาตรฐาน LEED ให้การยอมรับ โดยผู้รับจ้างต้องมีเอกสารจาก บริษัท ผู้ผลิตเรื่องการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยอ้างอิงเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง

หมวดที่ 14 มาตรฐานการติดตั้ง

ส่วนประกอบครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องนำมาประกอบการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้ง

14.1 วัสดุปิดผิวที่มีลวดลายให้ผู้รับจ้างติดตั้งให้ลวดลายต่อเนื่องกันหรือส่งแบบการเรียงหรือการต่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

14.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญและประสบการณ์ในการติดตั้งทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้รูปแบบตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดการติดตั้งต้องปราณีตเรียบร้อยมั่นคงแข็งแรงก่อนการติดตั้งให้มีการประสานงานกับทางผู้รับจ้างหลักเพื่อตรวจสอบบริเวณที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์เรียบร้อยถ้าหากมีส่วนบกพร่องหรือสถานที่ก่อสร้างไม่ตรงกับแบบตกแต่งภายในให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ออกแบบทราบก่อนดำเนินการและในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่มีจำนวนมากตั้งแต่ 1 ชิ้นขึ้นไปผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างด้วยวัสดุจริง ณ สถานที่ก่อสร้างเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการทั้งหมด

14.3 การทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง นั้น ๆ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เรียบร้อย ดังนี้

14.3.1. ทำความสะอาดงานสีบนผิวงานทั้งหมด ให้ปราศจากริ้วรอยสกปรกจากการทำงานให้หมด

14.3.2. อุปกรณ์บานพับ, รางลิ้นชัก, กุญแจล็อคที่มีรอยสี, แป้งฝุ่น, สีย้อม, ดินโป้วติดอยู่ ให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

14.3.3. รื้อถอนเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่ได้ติดตั้งไว้ขณะปฏิบัติงาน และทำความสะอาดให้เรียบร้อยหลังเสร็จงาน

14.3.4. ทำความสะอาด กระจกเงา กระจกใส วัสดุที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่น ๆ ให้เรียบร้อย ปราศจากรอยเปื้อน,รอยนิ้วมือ, รอยขูดขีดและรอยสกปรกทั่วไป

14.3. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบและส่งมอบงานแก่คณะกรรมการตรวจรับงาน

หมวดที่ 15 งานวัสดุอื่นๆ

การติดตั้งวัสดุอื่น ๆ ในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุอื่น ๆ ตามแบบระบุให้ครบถ้วนและวัสดุนั้น ๆต้องตรงตามแบบที่ได้ระบุไว้ทั้งหมด และติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิตนั้น ๆเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้ว ต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ ความเรียบร้อย ความถูกต้องและความแข็งแรงตามลักษณะการใช้งานจริง ถ้าหากมีส่วนบกพร่อง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ให้งานนั้นสมบูรณ์เรียบร้อยพร้อมใช้งานจริงต่อไป

หมวดที่ 16 การอนุมัติ (Submittals)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing จำนวน ๓ ชุด เพื่อให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

16.1 แปลน แสดงตำแหน่งการติดตั้งครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่

16.2 แบบขยายครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ทุกชุด โดยวัดขนาดจากพื้นที่จริง

16.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่ง ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิทช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือช่องซ่อมบำรุงต่างๆเป็นต้น

16.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ตามรูปแบบรายการระบุ รวมถึงตัวอย่างสี ลายหรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ประกอบ ติดตั้งครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้ง

หมวดที่ 17 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

การดำเนินการผลิต ติดตั้ง จัดทำ Shop Drawing ต้องเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญงาน

หมวดที่ 18 มาตรฐานการรับประกัน (Special Warranty)

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์)ติดตั้งกับที่ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ เป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงาน หรือ วันที่ส่งมอบครุภัณฑ์(เฟอร์นิเจอร์) ติดตั้งกับที่ ให้แก่ผู้ว่าจ้าง หากเกิดชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

นิยามศัพท์

“คุณลักษณะเฉพาะ” หมายถึง คุณสมบัติพิเศษ ข้อกำหนดทางเทคนิค ขอบเขต คุณสมบัติ คุณภาพ และรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุชัดเจน รวมถึง ข้อกำหนดผลงานการติดตั้ง กรรมวิธี การผลิต ผู้ผลิต แหล่งผลิต ผู้แทนจำหน่าย การรับประกันและการบริการหลังการขาย เป็นต้น

“มาตรฐานอ้างอิง” หมายถึง มาตรฐานต่าง ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ผนวกเข้ากับการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน อาทิเช่น

1. มาตรฐานที่ผลิตในประเทศไทย มาตรฐานที่กำหนดขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือ Thailand Industrial Standard (TIS) มาตรฐานระบบคุณภาพ (The International Organization for Standardization : ISO) ของโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และมาตรฐานที่ออกโดย องค์กรสถาบันวิชาชีพ

2. มาตรฐานสากล เป็นมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ ที่ได้รับความนิยม ยอมรับจากประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้แก่ มาตรฐานระบบคุณภาพสากล (The International Organization for Standardization : ISO) มาตรฐานThe International Electrotechnical Commission (IEC) มาตรฐาน NFPA (The National Fire Protection Association)

3. มาตรฐานต่างประเทศหรือกลุ่มประเทศ มาตรฐาน Underwriters Laboratories Standards (UL) มาตรฐาน The American Concrete Institute(ACI) มาตรฐาน The American Society for Testing and Materials (ASTM) มาตรฐาน The American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) มาตรฐาน Japanese Industrial Standards (JIS) มาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI) มาตรฐาน The National Electrical Manufacturers Association (NEMA) มาตรฐาน European Standard (EN) มาตรฐาน The German Institute for Standardization (DIN) มาตรฐาน British Standard (BS) เป็นต้น

“ผู้ออกแบบ” หมายถึง เจ้าหน้าที่กองแบบแผน ผู้ออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพและเครือข่าย สาขาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สาขาสถาปัตยกรรม สาขามัณฑนศิลป์ เป็นต้น

“ผู้ผลิต” หมายถึง ผู้ประกอบการผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายของผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง รวมทั้ง ผู้ติดตั้งที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิต

“งานก่อสร้าง” หมายความว่า งานก่อสร้างอาคาร งานก่อสร้างสาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นใด และการ ซ่อมแซม ต่อเติม ปรับปรุง รื้อถอน หรือการกระทำอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกันต่ออาคาร สาธารณูปโภค หรือ สิ่งปลูกสร้างดังกล่าว รวมทั้งงานบริการที่รวมอยู่ในงานก่อสร้างนั้นด้วย แต่มูลค่าของงานบริการต้องไม่สูงกว่า มูลค่าของงานก่อสร้างนั้น

“อาคาร” หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ เช่น อาคารที่ทำการ โรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา หรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน รวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อ ประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้นๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ หอถังน้ำ ถนน ประปา ไฟฟ้า หรือสิ่งอื่นๆ ซึ่ง เป็นส่วนประกอบของตัวอาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟท์ หรือเครื่องเรือน

“สัญญาก่อสร้าง” หมายถึง สัญญาที่ผู้รับจ้างตกลงที่จะทำการก่อสร้างอาคารให้แก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อแลกเปลี่ยนกับ สินทรัพย์หรือสิทธิประโยชน์ตอบแทนทั้งสองฝ่ายยอมรับและปฏิบัติตามข้อกำหนดของสัญญาก่อสร้าง โดยต้อง ไม่ขัดแย้งกับกฎหมายอื่น สัญญาก่อสร้างประกอบด้วย สัญญา แบบรูป รายละเอียดประกอบแบบ รายการ ประมาณราคา และรายการเอกสารต่างๆที่กำหนดในสัญญา ทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

“แบบ แบบรูป แบบรูปสัญญา แบบก่อสร้าง Drawing” หมายถึง แผ่นภาพเขียน แผ่นภาพลายเส้น ภาพถ่าย ภาพ 3 มิติ แสดงองค์ประกอบในการก่อสร้างอาคาร แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด แบบขยายส่วนต่างๆ รายละเอียดข้อกำหนดประกอบแบบแสดงส่วนสำคัญที่ใช้ในการก่อสร้าง

“การพิจารณาวัสดุอุปกรณ์” หมายถึง การพิจารณามาตรฐานรายการ วัสดุ อุปกรณ์จักรกล งานวิศวกรรมโยธา งานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร งานสถาปัตยกรรม งานมัณฑนศิลป์ และงานภูมิสถาปัตยกรรม หรือวัสดุอุปกรณ์ เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างอาคาร โดยมีรายละเอียดประกอบการพิจารณา อาทิ ชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น คุณสมบัติทางเทคนิค แบบขยาย แบบการติดตั้ง มาตรฐานอ้างอิง ผลงานอ้างอิง เอกสารทะเบียนการค้า เอกสารแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่าย การรับประกัน การบริการ/การบำรุงรักษา และราคา เป็นต้น

“วัสดุ” หมายถึง วัตถุ หรือสิ่งที่เรานำมาจัดทำผลิตประกอบ หรือผสมขึ้นเป็นองค์ประกอบอาคาร สิ่งก่อสร้าง หรือประกอบเป็นสิ่งของ อุปกรณ์ เครื่องใช้เช่น ดิน ทราย หิน ไม้เหล็ก ซีเมนต์ อิฐ ท่อ สกรู กระเบื้อง ไม้อัด กระจก เป็นต้น

“อุปกรณ์” หมายถึง สิ่งประกอบหรือเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้งานได้ หรือการนำอุปกรณ์หลายอย่างมาประกอบเป็นอุปกรณ์หรือจักรกลขึ้นใหม่ เครื่องใช้ เครื่องจักร ส่วนประกอบจักรกล เช่น กุญแจ สวิตซ์ไฟฟ้า วาล์วน้ำ ไขควง ค้อน สว่าน ปั๊ม โคมไฟแสงสว่าง เลื่อย ก๊อกน้ำ มอเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

8. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายการส่วนงานมัณฑนศิลป์ ตามรายละเอียดดังนี้

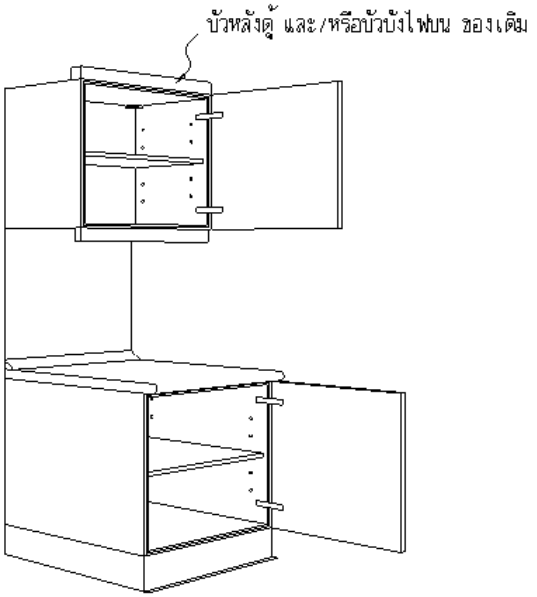
8.1 หากแบบระบุ กรุกระเบื้อง 4”x 4” หรือ 8”x 8” บนเคาน์เตอร์ ค.ส.ล. TOP SLAB (ขอบหน้า TOP, ขา ค.ส.ล. 10 ซม.) และส่วนที่เห็นภายนอก ให้เปลี่ยนเป็นกรุด้วยหินแกรนิต หนาไม่ต่ำกว่า 18 มม. เจียรขอบลบมุม หินแกรนิตให้ใช้ขนาดลึก 60 ซม. ระยะห่างของรอยต่อแผ่นไม่ต่ำกว่า 1.50 ม. พร้อมบัวผนังหินแกรนิตเจียรขอบลบมุม สูงขึ้นมาจากขอบ TOP 10 ซม. ตลอดแนวทุกด้านของครุภัณฑ์

8.2 หากแบบระบุ ส่วนที่ระบุย้อมสีธรรมชาติ บริเวณที่เป็นคิ้วไม้สัก ,บัวกันเปื้อนไม้สัก และขาไม้สัก ให้แก้ไขเป็นทำสี เลือกสีขณะก่อสร้าง (ความหนาของไม้ ให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ)

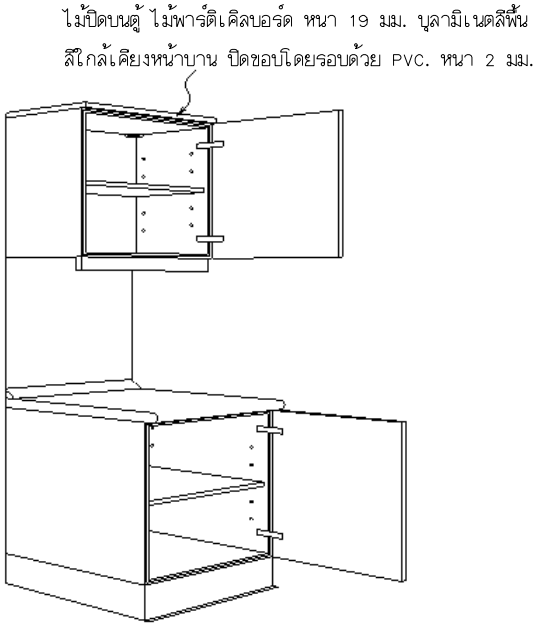
8.3 สี ,ลาย และรูปแบบการแบ่งลายไม้ตกแต่งหน้าเคาน์เตอร์ สามารถแก้ไขปรับรูปแบบได้ (วัสดุ ให้เป็นไปตามแบบที่ระบุในแบบ) ทั้งนี้ให้เป็นไปตามดุลพินิจของมัณฑนากรหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ รายละเอียดของรูปแบบจะให้ในขณะก่อสร้าง

8.4 หากแบบระบุ ส่วนที่ปิดขอบด้วย PVC. หนา 3 มม. (EDGE BANDING) ของครุภัณฑ์ ให้แก้ไขเป็น ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING)

8.5 หากแบบระบุ มีบัวหลังตู้ และ/หรือบัวบังไฟบน ของครุภัณฑ์ วัสดุไม้ MDF ขนาด 4x5 ซม. ห่อด้วยเมลามีนเรซินฟิล์ม (Melamine Resin Film) ให้เปลี่ยนเป็น ไม้ปิดบนตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 19 มม. บุลามิเนตสีพื้น สีใกล้เคียงหน้าบาน ปิดขอบโดยรอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน สีใกล้เคียงลามิเนตกรุหน้าบาน



ของเดิม



ลักษณะไม้ปิดบนตู้

8.6 ในส่วนเฉพาะของตู้ที่มีอ่างล้าง(ตู้BS) ให้เปลี่ยนเป็นรายละเอียดดังนี้

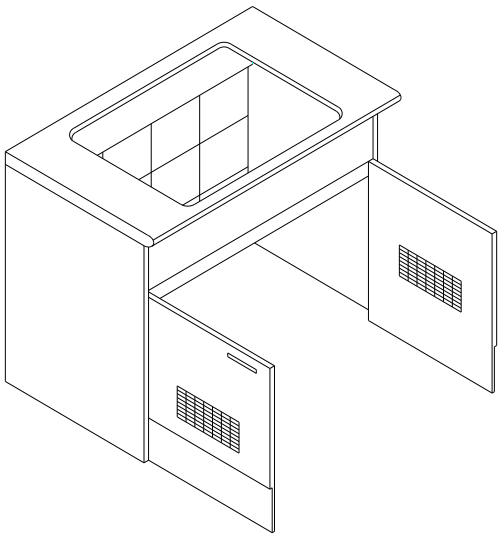
8.6.1 บานเปิดตู้อ่าง บานเปิดทึบในขอบ 2 บาน แผ่นพลาสวูด (PLASWOOD) ชนิด Celuka หนารวม 20 มม. (พลาสวูด หนา 10 มม. กรุทับด้วยพลาสวูด หนา 10 มม. โดยแผ่นพลาสวูด 10 มม. แผ่นหลังยาวจรดพื้นเป็นขาตู้ในตัวบาน ดูตามแบบขยาย) และบานหลอก 1 บาน แผ่น พลาสวูด (PLASWOOD) ชนิด Celuka หนา 20 มม. บานเปิดและบานหลอก ด้านหน้าบุผิวด้วยลามิเนต หนา 0.8 มม. สีและลายเลือกขณะก่อสร้าง ด้านหลังบานทำสีขาว (สีอะคริลิคหรือสีอีพอกซี่) ปิดขอบบานโดยรอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน สีใกล้เคียงลามิเนต พร้อมเจาะเป็นช่องติด VENTILATION GRILL (PLASTIC) สีเลือกขณะก่อสร้าง ติดตั้งมือจับ และบานพับ ดูรายละเอียดอุปกรณ์

8.6.2 เฉพาะตัวตู้ที่มีอ่าง แผงข้างตู้อ่าง แผ่นพลาสวูด (PLASWOOD) ชนิด Celuka หนา 20 มม. ภายในตู้ทำสีขาว (สีอะครีลิกหรือสีอีพอกซี่) ปิดขอบด้วย PVC. หนา 2 มม. (EDGE BANDING) โดยกรรมวิธีผ่านความร้อน สีใกล้เคียงลามิเนต ความลึกประมาณ 57 ซม. เสมอบานใกล้เคียง แผ่นค้ำหน้าและหลังพลาสวูด(PLASWOOD) ชนิด Celuka หนา 20 มม. แผ่นค้ำหน้าด้านหน้าบุผิวด้วย ลามิเนตเหมือนหน้าบานตู้ ด้านหลังภายในตู้และค้ำหลังทำสีขาว(สีอะครีลิกหรือสีอีพอกซี่) ดูตามแบบขยาย

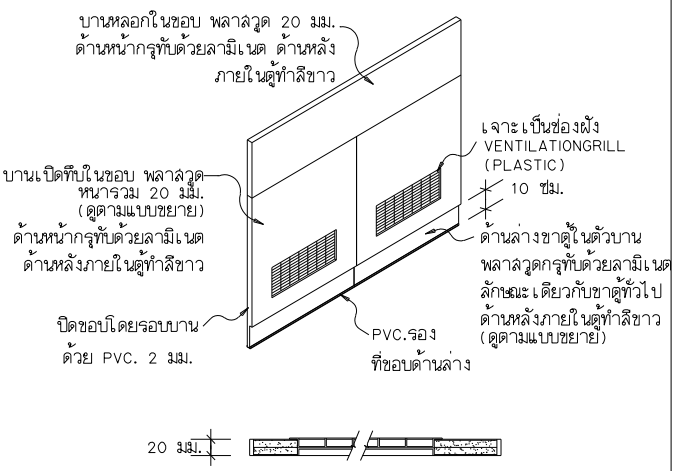
8.6.3 แผ่นหลังตู้ไม่มี พร้อมผนังด้านหลังกรุกระเบื้องเคลือบ 12"x12"

8.6.4 แผ่นพื้นตู้ไม่มี พื้นตามแบบสถาปัตยกรรม

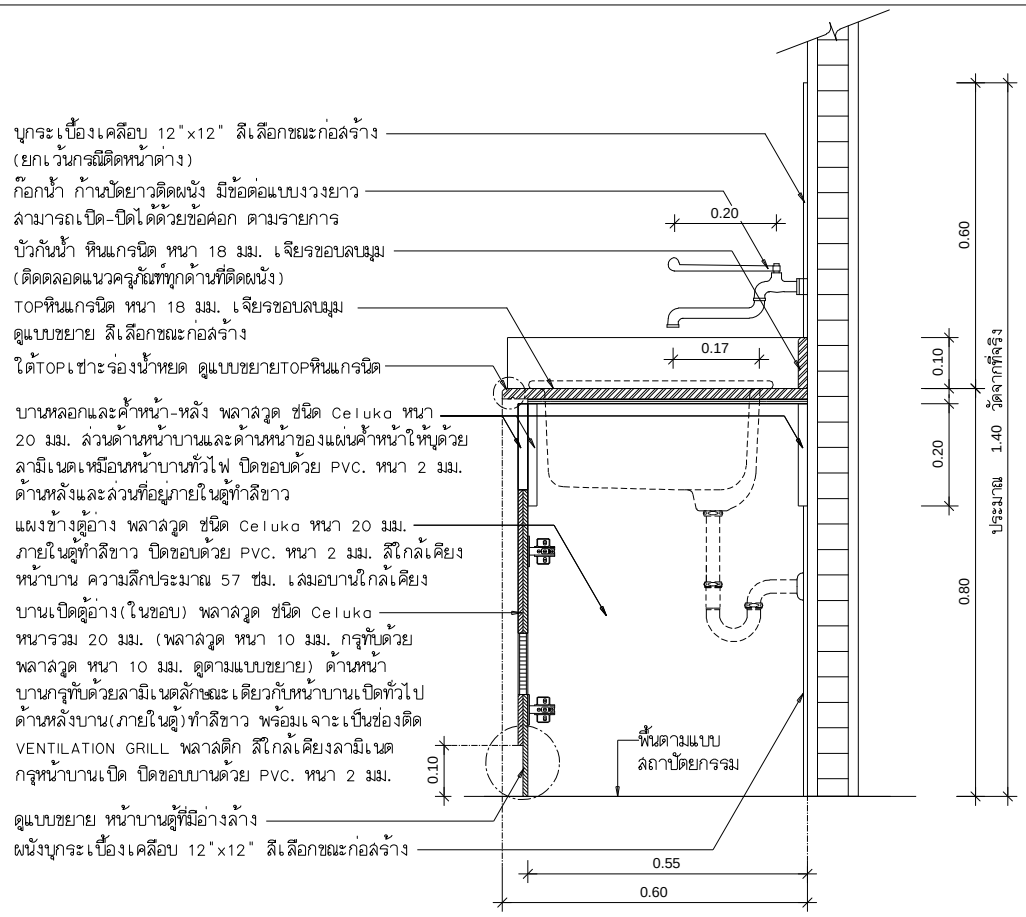
8.5.5 ตู้ไม่มีชั้นปรับระดับ

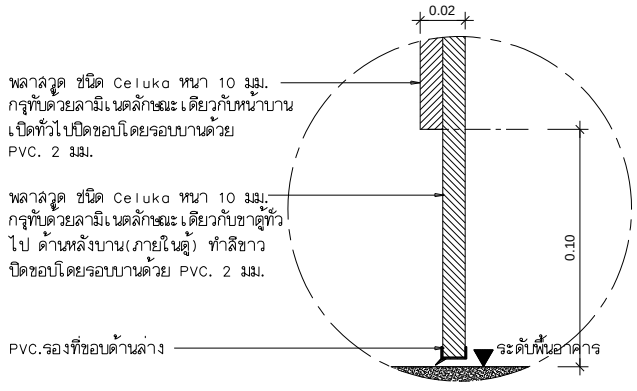


ลักษณะตู้ที่มีอ่างล้าง (BS)

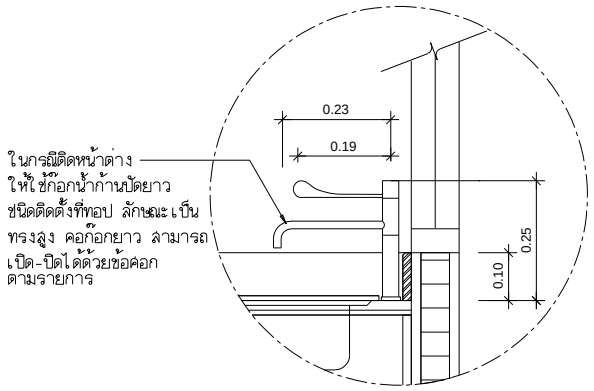


รายละเอียดบานตู้ที่มีอ่างล้าง (BS)





แบบขยายหน้าบานตู้ที่มีอ่างล้าง



ลักษณะก๊อกน้ำก้านปัดยาวชนิดติดตั้งที่ท็อป
ในกรณีติดหน้าต่าง

8.7 รายละเอียดของรายการอ่างและอุปกรณ์ ให้เปลี่ยนเป็นรายละเอียดดังนี้

8.7.1 อ่างสแตนเลส 1 หลุม หรือ 2 หลุม พร้อมที่พักจาน หรือไม่มีที่พักจาน ตามที่ระบุในแบบ (ที่พักจานซ้าย/ขวา ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบครุภัณฑ์) เป็นอ่างสแตนเลส เกรด 304 ปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.854-2536 พร้อมรูระบายน้ำ สะดืออ่างขนาดใหญ่ dia. 3 1/2” และอุปกรณ์ข้องอดักกลิ่น P-TRAP วัสดุเป็นพลาสติกโพลิโพรพิลีน (Polypropylen หรือ PP)

8.7.2 อ่างเคลือบขาวขอบลาด (อ่างอเนกประสงค์ สำหรับโรงพยาบาล) ขนาดตามที่ระบุในแบบ ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.791-2544 พร้อมสะดืออ่างและอุปกรณ์ข้องอดักกลิ่น P-TRAP ทองเหลืองชุบโครเมี่ยม

8.7.3 ก๊อกน้ำ(สำหรับโรงพยาบาล) ก๊อกเดี่ยวก้านปัดยาวชนิดติดผนัง ขนาดก้านปัดยาวประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิด ได้ด้วยข้อศอก พร้อมข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 17 ซม. (โดยวัดจากข้อต่อก๊อกน้ำถึงปลายงวง) วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมี่ยม ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2067-2552

หมายเหตุ : - ในกรณีติดหน้าต่าง ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวชนิดติดตั้งที่ท็อป ลักษณะเป็นทรงสูง ประมาณ 25 ซม. ขนาดก้านปัดยาวประมาณ 19 ซม. สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยข้อศอก คอก๊อกยาวประมาณ 23 ซม. (โดยวัดจากกึ่งกลางก๊อกน้ำถึง ปลายก๊อก) วัสดุเป็นทองเหลืองชุบโครเมี่ยม

- กรณีที่เคาน์เตอร์ หรืออ่างสแตนเลส มีความลึกของท็อป มากกว่า 60 ซม. ให้ใช้ก๊อกน้ำก้านปัดยาวที่มีข้อต่อแบบงวงยาวประมาณ 30 ซม.
- ขนาดก๊อกน้ำและส่วนประกอบสามารถคลาดเคลื่อนได้ +-3 ซม.

หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

เอกสารประกอบการก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย

- มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก เอกสารเลขที่ ก.39/เม.ย./53 จำนวน 3 แผ่น
- รายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างต้านแผ่นดินไหว เอกสารเลขที่ ก.113/ธ.ค./58

รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานโครงสร้าง

- รายละเอียดอื่น ที่ไม่ได้ระบุในเอกสารนี้ ให้ใช้ตามรูปแบบเดิมในแบบเลขที่ 10946 ถ้ามีรายละเอียดส่วนหนึ่งส่วนใดขัดแย้งกัน ให้ยึดถือตามเอกสารนี้เป็นหลัก และดำเนินการดังนี้
  - ให้ยกเลิกรูปแบบฐานรากตามแบบเดิม โดยใช้รูปแบบแปลนฐานราก และแบบขยาย ฐานราก F5 ตามเอกสารนี้เป็นหลัก
  - ให้ก่อสร้าง โครงสร้างถังเก็บน้ำใต้ดิน ตามเอกสารนี้เป็นหลัก
  - ให้ก่อสร้าง โครงสร้าง คาน - พื้นชั้นที่ 3 ตามเอกสารนี้เป็นหลัก
  - ให้ก่อสร้าง โครงสร้างหลังคา ตามเอกสารนี้เป็นหลัก
  - ให้ก่อสร้าง โครงสร้างห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์ **ตามเอกสารเลขที่ ก.150/ธ.ค./64** แผ่นที่ 2/3 และ แผ่นที่ 3/3 ที่แนบมากับเอกสารนี้เป็นหลัก

1. การเสนอราคา ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างฐานราก ดังนี้

1.1 ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างฐานราก ดังนี้

1.1.1 ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง **0.50** เมตรและ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง **0.35** เมตร

1.1.2 ความลึกปลายเสาเข็ม (PILE TIP) อยู่ที่ระดับ **-18.00** เมตร จากระดับดิน ณ วันเจาะสำรวจ

1.1.3 รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าต้นละ **50** เมตริกตันต่อต้น และ **35** เมตริกตันต่อต้น ตามลำดับ และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (F.S.=2.5)

1.2 ความยาวของเสาเข็มของฐานรากในการเสนอราคา เป็นความยาวที่ได้จากการคาดคะเนจากการก่อสร้างอาคารในบริเวณข้างเคียง สำหรับความยาวเสาเข็มของฐานรากที่ใช้จริงขึ้นอยู่กับผลการเจาะสำรวจดิน ณ บริเวณการก่อสร้าง

1.3 รายละเอียดของเสาเข็มเจาะให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการมาตรฐานรายการวัสดุดุปกรณ์ก่อสร้างที่แนบมานี้

1.4 ตำแหน่งและจุดทดสอบที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจ ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดต้องไม่น้อยกว่า **3** จุด และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 (F.S.=2.5)

1.5 หากผลการเจาะสำรวจดิน ปรากฏผลว่าจำเป็นต้องใช้ <u>ความยาวของเสาเข็ม ยาวมากขึ้นหรือสั้นลง, จำนวนต้นมากขึ้นหรือน้อยลงกว่าที่กำหนดในใบแจ้งปริมาณงานและราคาตามสัญญาจ้างหรือจำเป็นต้องใช้ชนิดของฐานรากเป็นอย่างอื่น</u> นอกเหนือจากรูปแบบกำหนดไว้แล้ว ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารรูปแบบรายละเอียด (กรณีชนิดฐานรากเป็นไปตามรูปแบบแต่ความยาวเสาเข็ม ยาวมากขึ้นหรือสั้นลง ไม่เป็นเหตุให้ระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลง) เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้

ควบคุมงานก่อสร้าง พิจารณาก่อนดำเนินการ และให้พิจารณาราคาเปรียบเทียบงาน เพิ่ม–ลด ก่อนการส่งงานงวดที่ 1 (กรณีความยาวเสาเข็ม ยาวมากขึ้นหรือสั้นลง ไม่เป็นเหตุให้ระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือสั้นลง) ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ออกแบบและลงนามรับรองรายการคำนวณ จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

1.6 ความยาวของเสาเข็มที่จะนำมาพิจารณาราคาเปรียบเทียบเพิ่ม – ลด ให้ถือความยาวจากระดับดิน ณ วันเจาะสำรวจ ตามที่วิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างกำหนดจากรายงานผลการเจาะสำรวจดิน

1.7 เมื่อทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม(ถ้ามี) แล้ว ผลปรากฏว่าจำเป็นต้องใช้ความยาวของเสาเข็มมากกว่าที่กำหนดในผลการเจาะสำรวจดิน ให้ความยาวส่วนที่เพิ่มอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยจะคิดเงินเพิ่มจากทางราชการมิได้ แต่สามารถคิดเวลาเพิ่มได้ตามความจำเป็น (เช่น การต้องใช้ระยะเวลาเพื่อทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มต้นใหม่)

1.8 ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการตอกเสาเข็ม พร้อมรับรองการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มทุกต้น *(วิศวกรผู้ลงนามรับรองต้องลงนามในเอกสารรายงานทุกแผ่น)* ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ลงนามรับรองรายการคำนวณ จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

2. รายการประกอบแบบวิศวกรรมโยธา

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน

วัตถุประสงค์

การเจาะสำรวจดินในการก่อสร้าง มีความสำคัญในการหาค่าคงตัวของดินในการนำไปใช้กำหนดฐานรากอาคาร เพื่อให้อาคารมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ได้ตามมาตรฐาน และการก่อสร้างเป็นไปอย่างประหยัด ปัจจุบันผู้เจาะสำรวจดินได้ดำเนินการเจาะสำรวจและรายงานผลได้ตามมาตรฐานเพิ่มขึ้น ดังนั้น เพื่อให้การพิจารณาผลการเจาะสำรวจดินมีความคล่องตัวและปฏิบัติได้ตามมาตรฐานสากล สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ร่วมกับระบบสาระสนเทศเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิศวกรรมธรณีเทคนิคที่เป็นปัจจุบันและนำผลไปวิเคราะห์ใช้ในอนาคต อันจะเป็นประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมต่อหน่วยงานราชการและเอกชน ต่อไป

มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบและการทดสอบคุณสมบัติของดิน

มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ

ASTM C1580. Standard Test Method for Water-Soluble Sulfate in Soil

ASTM D 420 Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes

ASTM D 421 Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size

ASTM D 422 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils

ASTM D 423 D 424 Method of Test for Liquid Limit of Soils

ASTM D 694 Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer

ASTM D 1452 Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings

ASTM D1586 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils

ASTM D1587 Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils for Geotechnical Purposes

ASTM D2166 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil

ASTM D2435 Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading

ASTM D 2850 Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils

ASTM D 2938 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens

ASTM D 3080 Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions

ASTM D 4972 Standard Test Methods for pH of Soils

ทั้งนี้ การทดสอบคุณสมบัติของดินให้ใช้มาตรฐานโดยยึดถือฉบับล่าสุดเป็นสำคัญเฉพาะที่กำหนดไว้เท่านั้น กรณีประสงค์ใช้มาตรฐานอื่นต้องเป็นมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปภายในประเทศ และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการทดสอบ

การทดสอบหาค่าคงตัวของดิน ให้ทำการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านกายภาพและกลศาสตร์ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น สำหรับบริเวณที่มีความจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านเคมีเพิ่มเติม ได้แก่ มาตรฐาน ASTM C1580และ ASTM D4972 ตัวอย่างเช่น บริเวณที่อยู่ใกล้ระบบบำบัดน้ำเสียหรือแหล่งน้ำที่มีลักษณะเดียวกัน บริเวณที่เป็นดินเปรี้ยว และให้เป็นดุลยพินิจของผู้ทำการเจาะสำรวจ

<u>คุณสมบัติผู้ทำการเจาะสำรวจดิน</u>

เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล ที่มีความรู้ ความชำนาญและจดทะเบียนเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

มีบุคคลากรภาคสนามที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประจำนิติบุคคลที่ปฏิบัติงานเต็มเวลา และมีประสบการณ์ด้านการเจาะสำรวจดินไม่น้อยกว่า 3 ปี ตั้งแต่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

วิศวกรผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ลงนามรับรองผลและสรุปข้อเสนอแนะชนิดฐานราก ความยาวหรือความลึกของเสาเข็ม ต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา

<u>ตำแหน่งจุดทดสอบดินและอัตราส่วนความปลอดภัย</u>

4.1 ตำแหน่งจุดทดสอบดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของผู้ทำการเจาะสำรวจ โดยผลการทดสอบต้องครอบคลุมพื้นที่การก่อสร้างทั้งหมด และบันทึกค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของทุกหลุมเจาะ

ให้แสดงค่าระดับพื้นดินของจุดทดสอบทุกจุดเปรียบเทียบความแตกต่างกับระดับอ้างอิง และระบุระดับอ้างอิงไว้ในรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้ ระดับอ้างอิงต้องตั้งอยู่ใกล้เคียงบริเวณที่ก่อสร้างและไม่มีการทรุดตัว เช่น อาคาร รั้ว ค.ส.ล. ฐานเสาไฟฟ้า เป็นต้น

จำนวนจุดทดสอบให้เป็นไปตามรูปแบบ รายการละเอียด และสัญญาเป็นสำคัญ กรณีสัญญาไม่ได้กำหนดให้ใช้จำนวนจุดทดสอบ ตามกฎกระทรวงกำหนดฐานรากของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคาร พ.ศ.2566 หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน

อัตราส่วนความปลอดภัยกำลังรับน้ำหนักบรรทุกแบกทานของดินให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา กรณีสัญญาไม่ได้กำหนดให้ใช้อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 และในพื้นที่แผ่นดินไหวไม่น้อยกว่า 3.0

<u>วิธีการเจาะสำรวจ</u>

ใช้วิธีการเจาะสำรวจอย่างระมัดระวังเพื่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างของดินน้อยที่สุด โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับสภาพดิน เช่น สว่านเจาะ (AugerBoring) หรือ แบบฉีดลง (Wash Boring) เป็นต้น

มีวิธีการป้องกันดินผนังหลุมเจาะถล่มอย่างเหมาะสมกับสภาพดิน เช่น ท่อเหล็กกันดิน (Steel Casing) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๑๐ เซนติเมตร น้ำโคลนดินธรรมชาติ (Mud Slurry) หรือ น้ำโคลนเบนโทไนต์ (Bentonite) เป็นต้น

วิธีการเจาะสำรวจดินต้องใช้เครื่องมือและวิธีการตามมาตรฐาน ASTM D 420

<u>การเก็บตัวอย่างและทดสอบในภาคสนาม</u>

ชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft Clay)

เก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างผนังบาง (Thin Wall Tube) ขนาด 75 มิลลิเมตร ความยาวตัวอย่าง 50 เซนติเมตร ขึ้นไป

เคลือบขี้ผึ้งชนิดไมโครคริสตัลไลน์ (Microcrystalline) หัวท้ายตัวอย่าง ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลองอย่างระมัดระวัง

ชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay)

ทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test: SPT) ทุกระยะความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

เก็บตัวอย่างดินในกระบอกผ่า บรรจุในภาชนะ (ขวดปากกว้าง) หรือ ถุงพลาสติกสองชั้น ติดฉลากชื่อส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง

ชั้นทราย (Sand)

ทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test: SPT) ทุกระยะความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

เก็บตัวอย่างดินในกระบอกผ่า บรรจุในภาชนะหรือถุงพลาสติกสองชั้น ติดฉลากชื่อ ส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง

ความลึกของหลุมเจาะ

เมื่อพบชั้นดินเหนียวแข็ง ทรายอัดแน่น-แน่น ที่การทดสอบ SPT ให้ค่า N สูงกว่า 50-60 ครั้งต่อระยะ 60 เซนติเมตร เป็นความลึกอย่างน้อย 3.00 เมตร

ไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร จากผลสรุปความลึกฐานราก หรือ ความยาวหรือความลึกเสาเข็ม

กรณีไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดข้างต้นได้ เนื่องจากพบชั้นดินเหนียวแข็ง ทรายอัดแน่น ให้ใช้ข้อกำหนดแทนได้ ดังนี้

ฐานรากวางบนชั้นดินชนิดฐานรากแผ่ ให้ใช้ความลึกของหลุมเจาะเพิ่มจากความลึกพื้นฐานรากอีก 1.5 เท่าของด้านแคบของฐานรากเดี่ยวขนาดใหญ่สุด

ฐานรากวางบนชั้นดินชนิดฐานรากเสาเข็ม ให้ใช้ความยาวหรือความลึกของเสาเข็มไม่น้อยกว่าข้อกำหนด ดังนี้

ก. 5 เท่าของขนาดหน้าตัดเสาเข็มน้อยกว่า 80 เซนติเมตร

ข. 3 เท่าของขนาดหน้าตัดเสาเข็มตั้งแต่ 80 เซนติเมตร ขึ้นไป

ค. 1.5 เท่าของด้านแคบของฐานรากเดี่ยวขนาดใหญ่สุด จากระดับความลึกสองในสามของความยาวหรือความลึกของเสาเข็ม

ทั้งนี้ ให้วิศวกรผู้ควบคุมการเจาะเป็นผู้กำหนดตามสภาพพื้นที่และความเหมาะสม กรณีไม่สามารถเจาะได้เนื่องจากติดชั้นหิน ให้เจาะชั้นหินลงไปอีกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร (ทั้งนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถคิดเงินและระยะเวลาเพิ่มจากเหตุนี้ได้)

การวัดระดับน้ำใต้ดิน

วัดระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะก่อนเลิกงานและก่อนเริ่มงานทุกวัน

เจาะหลุมเจาะด้วยสว่านมือใกล้หลุมเจาะสำรวจทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก่อนวัดระดับน้ำใต้ดินหรือในหลุมเจาะหลังเจาะเสร็จ 24 ถึง 48 ชั่วโมง พิจารณาจากความซึมได้ของน้ำในดินแต่ละชนิด โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจ

<u>การทดสอบตัวอย่างในห้องทดลอง (Laboratory Test)</u>

ตัวอย่างดินคงสภาพ (จากกระบอกบาง) สำหรับดินเหนียวอ่อน

หาค่าความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ทุกตัวอย่าง

หาค่าน้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight) ทุกตัวอย่าง

ทดสอบแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัด (Unconfined Compression Test) ทุกตัวอย่าง

หาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit : LL) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit : PL) และคำนวณดัชนีพลาสติก (Plasticity Index: PI) เลือกทดสอบทุกระยะความลึก 3.00 ถึง 6.00 เมตร

ตัวอย่างดินแปลงสภาพ (ดินเหนียวแข็งและทรายจากกระบอกผ่า)

หาค่าความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ทุกตัวอย่าง

ทดสอบตะแกรงร่อน (Sieve Analysis) ของตัวอย่างดินเม็ดหยาบที่ไม่มีพลาสติกซิตี้ เลือกทดสอบทุกระยะความลึก 3.00 ถึง 6.00 เมตร

หาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit : LL) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit : PL) และคำนวณดัชนีพลาสติก (Plasticity Index: PI) ของตัวอย่างดินเม็ดละเอียดที่มีพลาสติกซิตี้ตามความลึกที่เหมาะสม

<u>สูตรและวิธีการคำนวณ</u>

การคำนวณหาความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดิน (Ultimate Bearing Capacity) ให้ใช้ทฤษฎีในการพิจารณาหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักทุกประลัยของดินรองรับฐานรากที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป เช่น ทฤษฎีของ Tarzaghi (1943) Meyerhof (1976) Janbu (1976) Vesic (1977)เป็นต้น

การคำนวณตามความในข้อแรกให้คำนวณทุกระยะความลึก 1.00 เมตร ตลอดความลึกหลุมเจาะ

เนื่องจากดินเป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีความผันผวนสูง ดังนั้น ในการคำนวณหาความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินควรใช้ทฤษฎีประกอบการพิจารณาร่วมกันอย่างน้อยสามทฤษฎี กรณีผู้ทดสอบพิสูจน์ได้ว่าสามารถพิจารณาเพียงทฤษฎีเดียวเป็นการเพียงพอแล้วและให้ถือเป็นสิทธิ์ของผู้ทดสอบที่จะดำเนินการได้

<u>เอกสารรายงานผล</u>

รายงานผลการเจาะสำรวจดินต้องมีรูปเล่มที่สวยงามและเหมาะสมสะดวกต่อการพิจารณา เช่น ขนาดตัวอักษรควรใช้ขนาด 16 พอยต์ รูปภาพต้องมีความชัดเจน ไม่เล็กจนเกินไปสามารถมองเห็นได้ด้วยสายตาปกติ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด ประกอบตัวรายงานผลและสำเนาจำนวน 1 และ 2 ชุดตามลำดับ และแฟ้มข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาโดยมีวิศวกรของหน่วยงานราชการที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมายเป็นผู้ให้ความเห็นประกอบการพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการก่อสร้าง รายงานผลการเจาะสำรวจดินต้องมีรายละเอียดครบถ้วน ดังนี้

วันที่ดำเนินการเจาะสำรวจ ต้องอยู่ภายในระยะเวลาของสัญญาและภายหลังการได้รับความเห็นชอบต่อตำแหน่งที่ตั้งของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

แผนผังแสดงตำแหน่งอาคารรวมถึงข้อมูลแวดล้อมทางกายภาพ เช่น สิ่งก่อสร้างข้างเคียง แนวรั้ว แนวเขตที่ดิน (ถ้ามี) รวมถึงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของทุกหลุมเจาะ

วิธีการที่ใช้เจาะสำรวจ การเก็บตัวอย่าง การทดสอบในสนาม เครื่องมือที่ใช้ หมายเหตุวิธีการและเครื่องมือต่างๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการมาตรฐาน (ถ้ามี)

ระดับน้ำใต้ดิน

ภาพถ่ายขณะเจาะสำรวจ แสดงให้เห็นถึงวันที่ทำการเจาะสำรวจ หมายเลขหลุมเจาะ วิธีการที่ใช้ในการเจาะสำรวจ การเก็บตัวอย่าง เครื่องมือที่นำมาใช้ ซึ่งต้องแสดงให้เห็นการดำเนินการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น

รายงานผลในห้องปฏิบัติการ

รายการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของดินทุกระยะไม่เกิน 1.00 เมตร กระทั่งสุดความลึกหลุมเจาะ

ตารางบันทึกข้อมูลการเจาะ Boring Log ของแต่ละหลุมเจาะ ได้แก่

ข้อมูลทางกายภาพ เช่น ชื่ออาคาร สถานที่ก่อสร้าง วันที่ ชื่อหลุมเจาะ ระดับปากหลุม ของการเจาะเจาะสำรวจ

ระดับน้ำใต้ดิน

วิธีการเจาะ ระดับความลึก สัญลักษณ์ชนิดดิน เลขที่ตัวอย่าง

รายละเอียดของดินแต่ละชั้น ใช้วิธีจำแนกแบบเอกภาพ (Unified Soil Classification)

ค่า SPT-N ต่อความลึก

ผลการทดลองในห้องทดลอง เช่น

ความชื้นตามมาตรฐาน (Natural Water Content)

พิกัดเหลว (Liquid Limit) และพิกัดพลาสติก (Plastic Limit) ต่อความลึก

น้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight)

ค่ากำลัง (Shear Strength)

ตารางและกราฟแสดงผลการทดสอบต่างๆ

สรุปผลการเลือกใช้ฐานราก เช่น

กำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดิน ความลึกของฐานรากแผ่

ความยาวหรือความลึก และกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็ม

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล พร้อมลงนามและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ผู้ให้สรุปผลและเสนอแนะชนิดฐานราก ได้แก่

สำเนาบัตรผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับวุฒิวิศวกร พร้อมลงนามและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

การสรุปผลมีความชัดเจนครบถ้วน โดยให้สรุปผลชนิดฐานรากเพียงชนิดเดียว และลงนามกำกับทุกแผ่นที่เป็นผลต่อด้านวิศวกรรม

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ผู้ควบคุมการเจาะสำรวจและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน ได้แก่

สำเนาบัตรผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา พร้อมลงนามและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

รายงานมีความชัดเจนครบถ้วน และลงนามกำกับทุกแผ่นที่เป็นผลต่อด้านวิศวกรรม ทั้งนี้ หนังสือรับรองเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเอกสารฉบับนี้ สามารถแตกต่างได้แต่ให้คงสาระสำคัญของเอกสารไว้อย่างครบถ้วน

ข้อวิจารณ์ในผลการเจาะสำรวจดิน (ถ้ามี)

ข้อจำกัดในการเจาะสำรวจดิน (ถ้ามี)

อื่นๆ เช่น

ทฤษฎีคำนวณค่าน้ำหนักบรรทุกฐานราก

แผนภูมิมาตรฐานต่างๆ
รายการคำนวณ
เอกสารอ้างอิง

<u>ภาคผนวก</u>

การพิจารณาเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจำเป็นต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้นโดยต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างเป็นสำคัญและต้องใช้ระยะเวลาในการพิจารณา ดังนั้น ผู้รับจ้างจึงต้องตรวจสอบรายละเอียดรายงานการเจาะสำรวจดินเบื้องต้นให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ก่อนส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาโดยแนบในบทนำของรายงาน ดังนี้

แผนผังตำแหน่งหลุมเจาะ ได้แก่
- ตำแหน่งอาคารที่จะทำการก่อสร้างพร้อมแสดงทิศหลักให้ชัดเจน
- ตำแหน่งของจุดที่ใช้เป็นระดับอ้างอิง
- ตำแหน่งอาคารข้างเคียง แนวรั้ว สิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง (ถ้ามี)
- พิกัดภูมิศาสตร์ทุกหลุมเจาะ

วิธีการเจาะสำรวจ ได้แก่
- ข้อมูลวิธีการเจาะสำรวจ

ภาพถ่ายการเจาะสำรวจ ได้แก่
- เครื่องมือในการเจาะดินตามมาตรฐาน เช่น เครื่องเจาะดิน (Boring Machine) อุปกรณ์เจาะดิน (Drill Rod) เครื่องสูบน้ำ (Water Pump)
- ภาพถ่ายขณะเจาะสำรวจตามมาตฐาน
- ข้อมูลทางกายภาพ เช่น วันและเวลา สถานที่ ชื่ออาคาร หมายเลขที่ทำการเจาะสำรวจ
- การเก็บตัวอย่างดิน
- การทดลองในห้องปฏิบัติการ (ถ้ามี)

รายการคำนวณข้อมูลทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค
- ข้อมูลครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อที่ 7 และ 8

ตารางบันทึกข้อมูลการเจาะ (Boring Log)
- ข้อมูลครบถ้วนตามรายละเอียดในข้อที่ 9.8

หนังสือรับรองผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
- สำเนาเอกสารผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทนิติบุคคล พร้อมลงนามรับรองเอกสารและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- สำเนาเอกสารผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรโยธา ระดับวุฒิวิศวกร สรุปผลและให้คำแนะนำชนิดฐานราก พร้อมลงนามรับรองเอกสารและระบุหน้าที่รับผิดชอบ
- สำเนาเอกสารผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรโยธา ผู้เจาะสำรวจและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน พร้อมลงนามรับรองเอกสารและระบุหน้าที่รับผิดชอบ

รายการคำนวณหาค่าคงตัวของดินหรือวิศวกรรม มีความชัดเจนครบถ้วนสอดคล้องกับข้อมูลการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดินหรือเสาเข็ม และลงนามรับรองโดยได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทุกแผ่น

การสรุปผลชนิดฐานรากและความยาวหรือความลึกเสาเข็ม มีความชัดเจนครบถ้วน ต้องระบุชนิดของฐานรากและความยาวหรือความลึกเสาเข็มให้สอดคล้องกับรายการคำนวณหาค่าคงตัวหรือด้านวิศวกรรม และควรสอดคล้องกับรูปแบบ รายการละเอียดของสัญญา ลงนามรับรองโดยผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ทุกแผ่นของการสรุปผลชนิดฐานรากฯ รวมถึงการคำนวณหาค่าคงตัวของดินหรือวิศวกรรม

ควรใช้ตามแบบฟอร์มของเอกสารฉบับนี้เป็นหนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทุกระดับ

ทั้งนี้ หากไม่มีรายการตรวจสอบหรือรายการตรวจสอบไม่ครบถ้วน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุขอสงวนสิทธิ์การพิจารณารายงานผลการเจาะสำรวจดิน และผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุในการขอขยายระยะเวลาการก่อสร้าง หรือ ค่าจ้างงานเพิ่มจากทางราชการได้แต่อย่างใด

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมผู้ทำการเจาะสำรวจ
และคำนวณการรับน้ำหนักของดิน

เขียนที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า ..... อายุ ปี เชื้อชาติ .....สัญชาติ.....
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ถนน ..... ตรอก/ซอย ..... ตำบล/แขวง ..... อำเภอ/เขต .....
จังหวัด ..... โทรศัพท์ ..... โทรศัพท์มือถือ..... ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ระดับ .....ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน ภย./สย./วย.....
และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้ควบคุมการเจาะสำรวจ ควบคุมการทดสอบคุณสมบัติของดินและคำนวณการรับน้ำหนักของดิน ของอาคารและสิ่งก่อสร้าง ตามสัญญาจ้างเลขที่ ..... ลงวันที่ ..... สถานที่ก่อสร้าง .....
อำเภอ ..... จังหวัด ..... โดยมีรายละเอียด ดังนี้

อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง[1]
อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง
อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง

เพื่อเป็นหลักฐานได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ) ..... วิศวกรผู้รับรอง
(.....) เลขทะเบียน ภย./สย./วย.

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

[1] กรณีอาคารหรือสิ่งก่อสร้างมีมากกว่าหนึ่งรายการ ให้แยกตามจำนวนสิ่งก่อสร้างให้ชัดเจน

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมผู้สรุปผลและเสนอแนะชนิดฐานราก

เขียนที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า ..... อายุ ปี เชื้อชาติ ..... สัญชาติ.....
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ถนน ..... ตรอก/ซอย ..... ตำบล/แขวง .....
อำเภอ/เขต ..... จังหวัด ..... โทรศัพท์ ..... โทรศัพท์มือถือ .....
ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธาระดับวุฒิวิศวกร ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน วย.....
..... และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้สรุปผลและให้คำแนะนำชนิดฐานรากของอาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างเลขที่ ..ลงวันที่ ..... สถานที่ก่อสร้าง .....
..... อำเภอ ..... จังหวัด .....

ข้าพเจ้าได้พิจารณาขนาดพื้นที่ของอาคารและสิ่งก่อสร้างแล้ว มีความเห็นว่าจุดทดสอบจำนวน ..... จุด เป็นการเพียงพอ ครอบคลุมพื้นที่อาคารและสิ่งก่อสร้างตามสัญญาจ้างข้างต้นแล้ว ดังนั้นจึงขอรับรองการสรุปผลและแนะนำชนิดฐานรากของอาคารและสิ่งก่อสร้าง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง[2]
อาคาร/สิ่งก่อสร้าง ..... แบบ/เอกสารเลขที่ ..... จำนวน หลัง[3]

เพื่อเป็นหลักฐานได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ) ..... วิศวกรผู้รับรอง
(.....) เลขทะเบียน วย. .....

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(.....)

---

[2] ระบุรายละเอียดในการกำหนดชนิดฐานราก ได้แก่ ฐานรากแผ่ ฐานรากเสาเข็มตอก ฐานรากเสาเข็มเจาะ แล้วแต่กรณี ตามข้อกำหนดในท้ายเอกสารนี้

[3] กรณีอาคารหรือสิ่งก่อสร้างมีมากกว่าหนึ่งรายการ ให้แยกสรุปตามจำนวนสิ่งก่อสร้างให้ชัดเจน

รายละเอียดในการกำหนดชนิดฐานราก

กรณีใช้ฐานรากแผ่

ให้ใช้ฐานรากชนิดฐานรากแผ่ กำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของดินต่อตารางเมตร .....เมตริกตัน อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ..... ความลึกฐานราก ..... เมตร จากระดับ .....

กรณีใช้ฐานรากเสาเข็มตอก

ให้ใช้ฐานรากชนิดตอกเสาเข็มแบบภาคตัดขวางรูป ..... ขนาด ..... มิลลิเมตร ความยาว .... เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยต้นละ ..... เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ..... ระดับหัวเสาเข็ม ..... เมตร จากระดับดิน.....

กรณีฐานใช้ฐานรากเสาเข็มเจาะ

ให้ใช้ฐานรากชนิดเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่แบบเจาะระบบแห้ง / เปียก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ..... มิลลิเมตร ความลึก ..... เมตร รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยต้นละ .....เมตริกตัน มีอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ ..... ระดับเสาเข็ม เมตร จากระดับดินเมตร

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.1.1 จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง

1.1.2 บริษัทฯ, ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ, ชั้นดินต่างๆเป็นอย่างดีซึ่งจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.1.3 บริษัท , ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะด้วยวิธี Static load Test มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งานซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัท วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มกับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

1.2 การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการเจาะสำรวจดินเป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามข้อกำหนดการเจาะสำรวจดิน ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่เป็นปัจจุบัน หรือให้ใช้ข้อกำหนดของการเจาะสำรวจดินในเอกสารฉบับนี้แทน หากปรากฏว่ามีข้อความใดขัดแย้งกันให้ยึดถือเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1.3 ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยืนและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

1.4 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขเป็นอย่างอื่น ให้ดำเนินการดังนี้

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (Load Test) ของเสาเข็มเจาะ 1 ถึง 2 ต้น (ดูรายละเอียดข้อ 1.4.2) ด้วยวิธี Static Load Test น้ำหนักบรรทุกที่ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยทดสอบตามมาตรฐานของ วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) หรือมาตรฐานอื่นใดที่เชื่อถือได้ เช่น ASTM D 1143-81 เป็นต้น

1.4.2 เงื่อนไขการกำหนดการทดสอบ

1.4.2.1 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม 1 ต้นในกรณีที่สภาพชั้นดินของหลุมเข็มเจาะ ทุกหลุมไม่แตกต่างกัน

1.4.2.2 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็ม 2 ต้น ในกรณีที่สภาพชั้นดินของหลุมเข็มเจาะบางหลุมแตกต่างกันมาก หรือความจำเป็นที่วิศวกรเห็นสมควร

1.4.3 ในกรณีที่ทดสอบแล้ว เข็มเจาะไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามแบบกำหนด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเสนอวิธีการ และแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยจะต้องมี วุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ลงนามรับรอง เท่านั้น

1.4.4 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบเสาเข็ม เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

<u>การส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ</u>

ให้ผู้รับจ้างส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะอย่างน้อย 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบ ก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป โดยรายงานผลการทดสอบจะต้องสรุปและรับรองผลโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร

2. <u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

2.1 <u>คุณสมบัติของคอนกรีต</u> หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดคุณสมบัติของคอนกรีตไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.1 ให้ใช้คอนกรีตมีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.) หรือไม่น้อยกว่า 240 กก. ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.)

2.1.2 ค่าความยุบตัวของคอนกรีต ให้อยู่ระหว่าง 10.00-15.00 ซม. การพิจารณาใช้ค่าความยุบตัวของคอนกรีต ให้คำนึงถึงการป้องกันการแยกตัวของคอนกรีตขณะที่ทำการเท หรือตามข้อกำหนด วสท.(วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์)

2.1.3 ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สงสัยว่าคอนกรีตที่ใช้เทเสาเข็มต้นหนึ่งต้นใด มีคุณสมบัติไม่ได้ตามที่กำหนด คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งตัวอย่างคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทำการทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกรณีนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.1.4 ในกรณีที่สถานที่ก่อสร้างสามารถใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ตามมาตรฐานมอก. 213 – 2560 หรือ ฉบับที่เป็นปัจจุบัน วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้พิจารณาให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จในการก่อสร้าง โดยกำลังอัดประลัยของคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อ 2.1.1

2.1.5 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องทำการทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตเพื่อหากำลังอัดประลัย ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบแปลนหรือในรายการประกอบแบบของกองแบบแผน

2.2 <u>คุณสมบัติของเหล็กเสริม</u>

2.2.1 ขนาดและชนิดของเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มเจาะ กรณีใช้ในบริเวณพื้นที่แผ่นดินไหว ให้ดูเอกสารมาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหวตามเล่มมาตรฐานล่าสุดของกองแบบแผนกระทรวงสาธารณสุข

2.2.2 คุณสมบัติของเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2559 (เหล็กข้ออ้อย) และ มอก. 20 – 2559 (เหล็กกลม) หรือตามมาตรฐานอุตสาหกรรมฉบับที่เป็นปัจจุบัน

2.2.3 เสาเข็มเจาะขนาดน้อยกว่า 0.5 ม.ให้ใช้เหล็กปลอกเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า RB 6 มม. ระยะห่างปลอกเกลียวไม่เกิน 0.20 ม. เสาเข็มเจาะขนาดตั้งแต่ 0.5 ม. ให้ใช้เหล็กปลอกเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า RB 9 มม. ระยะห่างปลอกเกลียวไม่เกิน 0.20 ม.

2.3 <u>เครื่องมือที่ใช้ในการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง</u>

2.3.1 ขาหยั่ง 3 ขา (TRIPOD) ซึ่งปรับสูง-ต่ำ, กว้าง-แคบได้

2.3.2 ปลอกเหล็กชั่วคราว (Temporary Casing)

2.3.3 กระเช้าตักดิน (Bucket)

2.3.4 ลูกตุ้ม (Cylindrical Hammer)

2.3.5 เครื่องกว้านลม (Air Winch)

<u>หมายเหตุ</u> ***กรณีผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะระบบแห้งขออนุมัติใช้รถเจาะดินแบบสว่านแทนการเจาะหลุมเสาเข็มเจาะระบบแห้งด้วยระบบ 3 ขา (TRIPOD) ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะระบบแห้งต้องแสดง วิธีการเก็บดินก้นหลุมเจาะ เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เหลือเศษดินตกค้างก้นหลุม และต้องแสดงวิธีการอัดลมปิดปากบ่อเสาเข็มเจาะ เพื่ออัดด้วยแรงดันลมจมคอนกรีตแน่น พร้อมลงนามรับรองวิธีการดำเนินการ โดยวิศวกรโยธาระดับไม่น้อยกว่าสามัญวิศวกร เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่สิ้นสุด***

3. <u>การดำเนินการ</u>

ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะต้องเสนอวิธีและขั้นตอนในการปฏิบัติงานและเครื่องมือที่ใช้ให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบพิจารณา เมื่อได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว จึงดำเนินการต่อไปได้

3.1 <u>การเทคอนกรีต</u>

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานการเจาะเสาเข็ม โดยการเจาะเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มได้

เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม. นั้น จะทำได้เมื่อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์ถึงศูนย์เสาเข็ม

3.1.2 ก้นรูเจาะต้องแห้งสะอาด และได้ระดับความต้องการ ถ้าก้นรูเจาะมีน้ำต้องทำให้แห้งเสียก่อน จึงจะเทคอนกรีตได้

3.1.3 การเทคอนกรีตในรูเจาะ ให้กระทำโดยวิธีการที่เหมาะสม และไม่ทำให้ส่วนผสมของคอนกรีตเกิดการแยกตัว (Segregation)

3.1.4 การเทคอนกรีตเสาแต่ละต้น จะต้องเทต่อเนื่องกันตลอด โดยหยุดชะงักไม่ได้ ในกรณีที่มีเหตุผิดปกติ ทำให้เทคอนกรีตไม่ต่อเนื่องกัน โดยคอนกรีตส่วนที่เทไว้ก่อนแข็งตัว ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มใหม่ เพื่อชดเชยต้นที่เสียไป ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.1.5 ก่อนการถอนปลอกเหล็กการทำเสาเข็มเจาะเมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับดินขณะเจาะสำรวจดินแล้ว ต้องใช้ฝาอัดลมปิดปากบ่อเสาเข็มเจาะแล้วอัดด้วยแรงดันลมจนคอนกรีตแน่น(ฝาและปลอกเหล็กเสาเข็มลอยขึ้นเล็กน้อย)

3.1.6 ในขณะเทคอนกรีต หรือขณะถอนท่อชั่วคราว ต้องป้องกันมิให้น้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดิน หรือเศษสิ่งของใด ๆ ไหลหรือล้นเข้าไปในรูเจาะได้

3.1.7 การถอนปลอกเหล็ก ต้องถอนด้วยความระมัดระวัง มิให้ดินทางด้านข้างพังทลายลงมาได้

3.1.8 เหล็กเสริมต้องจัดให้อยู่กลาง ไม่ชิดไปทางด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป อันเป็นเหตุให้เหล็กสัมผัสดินโดยตรง

3.1.9 รูเจาะและเสาเข็ม เมื่อหล่อเสร็จแล้วจะคลาดเคลื่อนจากศูนย์กลางที่กำหนดไว้ได้ไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร สำหรับแนวดิ่งของเสาเข็มเจาะจากหัวเสาเข็มเจาะถึงปลายเสาเข็มเจาะ จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.5% ของความยาวของเสาเข็มเจาะ

3.1.10 ให้เทคอนกรีตของเสาเข็มจนเลยระดับหัวเสาเข็มที่ต้องการ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อสกัดคอนกรีตส่วนที่เลยระดับหัวเสาเข็ม ซึ่งเป็นคอนกรีตส่วนที่ไม่แข็งแรงออก

3.2 <u>รูเจาะและท่อชั่วคราว</u>

3.2.1 การเจาะหรือการตอก หรือการใส่ท่อชั่วคราว ต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือ ทำให้เกิดความชำรุดเสียหายแก่เสาเข็ม หรือฐานราก หรืออาคาร หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงหากมีการเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อชั่วคราว ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่ระบุไว้หลังจากทำการหล่อคอนกรีตแล้ว

3.2.3 ให้ใส่ท่อชั่วคราว จนมีความลึกเพียงพอที่จะป้องกันการพังทลาย หรือการบีบตัวของชั้นดินอันอาจทำให้ขนาดของรูเจาะเปลี่ยนไป

3.2.4 ผนังภายในรูเจาะและภายในท่อชั่วคราว ต้องสะอาด จะปล่อยให้วัสดุอื่น ๆ หรือสิ่งสกปรกร่วงหลุดลงไปในรูเจาะไม่ได้

3.3 <u>การบันทึกรายงานการทำเสาเข็ม</u>

ผู้รับจ้างต้องทำการบันทึกรายงานการทำเสาเข็มทุกต้น มีการรับรองรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และต้องส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ผ่านผู้ควบคุมงานการก่อสร้าง) ภายใน 15 วัน หลังจากที่ทำเสาเข็มเจาะเสร็จ ยกเว้นรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีต และต้องจัดให้มีบันทึกรายงานการทำเสาเข็มเจาะไว้ ณ ที่สำนักงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบรายงานที่ต้องบันทึก มีดังนี้

3.3.1 หมายเลขกำกับเสาทุกต้น

3.3.2 วันเวลา ที่เจาะ เวลาเทคอนกรีต เวลาถอนท่อชั่วคราวจนแล้วเสร็จ

3.3.3 ระดับดินปลายเสาเข็ม ความยาวของท่อชั่วคราวจากระดับผิวดินหรือระดับที่กำหนด (Datum Line)

3.3.4 ความคลาดเคลื่อนของศูนย์เสาเข็ม และระยะเบี่ยงเบนของเสาเข็มในแนวดิ่ง

3.4 <u>การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะ</u>

3.4.1 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่

3.4.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมออีกครั้งหลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

3.4.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทำโดยบุคคลที่ 3 ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่มีความชำนาญการในเรื่องนี้โดยเฉพาะ ที่เชื่อถือได้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว และต้องลงนามรับรองและสรุปผลในรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร

3.4.4 หากผลการทดสอบปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.5 <u>ความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง</u>

เกณฑ์ความเสียหายที่ยอมให้เกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคข้างเคียง ให้ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงาน หากผู้รับจ้างเห็นว่างานก่อสร้างเสาเข็มจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ อีก จะต้องรีบแจ้งต่อวิศวกรโดยทันที พร้อมทั้งส่งแผนงานในการทำสำรวจและตรวจวัดการเคลื่อนตัวหรือความสั่นสะเทือน ก่อนลงมือทำงาน

ข้อแนะนำ หากผู้รับจ้างเชื่อว่าข้อกำหนดในรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ติดตั้งโครงสร้างเพิ่มเติมเพื่อใช้ป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง ยังมีความเสี่ยงในขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องนำปัญหาดังกล่าวแจ้งต่อวิศวกร และเมื่อโครงสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงได้ถูกระบุจนชัดเจนแล้ว ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมแผนการป้องกันให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างและสาธารณูปโภคที่มีความเสี่ยงเหล่านั้น

3.6 ความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อน

ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนใด ๆ เช่น กำลังวัสดุไม่ได้ตามกำหนด ระยะคลาดเคลื่อนของศูนย์เสาเกินกว่าที่กำหนด ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ ทดสอบวัสดุ หาวิธีการแก้ไขเพื่อให้โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น (ทั้งนี้ มิได้หมายความว่า หากแก้ไขแล้วไม่สำเร็จจะพ้นหน้าที่รับผิดชอบของผู้รับจ้าง)

หมวดที่ 3 ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process)

ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

1.1.1 จะต้องเป็น บริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง

1.1.2 บริษัทฯ , ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกรที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ, ชั้นดินต่างๆ เป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.1.3 บริษัท , ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะระบบเปียกด้วยวิธี Static load Test มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งาน ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัท วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก กับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

1.2 การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการเจาะสำรวจดินเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามข้อกำหนดการเจาะสำรวจดินของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่เป็นปัจจุบัน

1.3 ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ ผู้รับจ้างต้องพิจารณากำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับ

กำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยืนและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด (ในกรณีที่แบบระบุความยาวของเสาเข็มไว้ แต่ผลการเจาะสำรวจดินในภายหลังระบุความยาวและวิธีการเจาะไม่ตรงกับที่ระบุไว้ตอนต้น ให้ยึดผลเจาะสำรวจดินเป็นที่สิ้นสุด)

1.4 <u>รายละเอียดเสาเข็มเจาะระบบเปียก</u>

1.4.1 เสาเข็มเจาะจะต้องเป็นระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry หรือสารละลาย Polymer เป็นตัวป้องก้นหลุมพังทลาย

1.4.2 ระดับความลึกปลายเสาเข็มเจาะ ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดิน

1.4.3 ระหว่างที่มีการเจาะดินขึ้นมา ให้เก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นที่เปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ตรวจสอบและเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของชั้นดิน การวัดความลึกให้ใช้ลูกตุ้มถ่วงเทปวัดระยะ = L1 และ จะต้อง Recirculate สารละลาย เพื่อกำจัดตะกอนก้นหลุมให้สะอาด(แล้วแต่ชนิดของสารละลาย)

1.4.4 เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจสอบจนแน่ใจแล้ว ให้ใส่โครงเหล็กเสริมซึ่งประกอบเป็นโครงไว้แล้ว ในกรณี ที่โครงเหล็กเสริมมีความยาวมากกว่าที่จะใช้เครื่องจักรยกได้ ให้ต่อเหล็กได้โดยให้ใช้ U-Clip หรือ Couple ต่อที่ปากหลุม

1.4.5 เมื่อวางเหล็กเสริมถูกต้องตามแบบและรายการ ก่อนทำการเทคอนกรีตจะต้องวัดความลึกอีกครั้งหนึ่ง = L2 ทั้งนี้ค่า L2 จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ L1 ถ้า L2 น้อยกว่า L1 จะต้องดำเนินการตามข้อ 1.4.3 วรรค 2 อีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงให้ทำการเทคอนกรีตได้

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานการเจาะเสาเข็ม โดยการเจาะเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มได้เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม. นั้น จะทำได้เมื่อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มโดยวัดจากศูนย์ถึงศูนย์เสาเข็ม

1.4.7 ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการการป้องกันการเสียหายอันอาจเกิดจากการทำเสาเข็มต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างทุกชนิด และจะต้องส่งมาตรการเหล่านั้นพร้อมทั้งลำดับการทำเสาเข็ม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อน หากปรากฏว่าเกิดการเสียหายดังกล่าวขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

1.4.8 ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะทำเสาเข็มเจาะ เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องเสนอแนวทางการแก้ไข และแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ออกแบบทราบทันที และปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

1.4.9 ในกรณีที่เจาะเสาเข็มได้ระดับแล้ว จะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้นจะทิ้งข้ามวันไม่ได้เป็นอันขาด ยกเว้นในกรณีเดียว คือยังเจาะไม่ถึงระดับ และสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่เจาะค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย

1.4.10 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจทำแนว กำหนดตำแหน่งเสาเข็ม และทำระดับเข็มทั้งหมดด้วยกล้อง Total Station และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว จึงจะดำเนินการทำเสาเข็มได้

1.4.11 เมื่องานเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำ As-Built Drawing แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็มพร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1.4.12 **เสาเข็มชำรุด** เสาเข็มเจาะจะถือว่าชำรุด เมื่อ

1.4.12.1 ท่อ Tremie Pipe หลุดออกจากคอนกรีตที่เทแล้วในหลุมเจาะ

1.4.12.2 กำลังอัดของแท่งคอนกรีต ไม่ได้ตามที่กำหนด

1.4.12.3 ความคลาดเคลื่อนของเสาเข็มเจาะเกินกว่าที่กำหนด

1.4.12.4 กำลังของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอาขึ้นมาจากเสาเข็มต่ำกว่าที่กำหนด และวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง

1.4.12.5 ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุหรือไม่สามารถรับน้ำหนักตามแบบรูปรายการที่ระบุ

1.4.12.6 จากการพิสูจน์ได้ว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ชำรุดอันเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรก เช่น ดินฟังเข้ามาอยู่ในเนื้อคอนกรีต หรือคอนกรีตมีการแยกแยะ ในกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อแก้ไขซ่อมแซมหรือทำใหม่ เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ

1.4.12.7 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไขซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

<u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

2.1 <u>ข้อกำหนดของคอนกรีต</u>

2.1.1 ให้ใช้อัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วันไม่น้อยกว่า 280 กก./ ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.) หรือไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.) และ W/B $\leq$ 0.44

2.1.2 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ใช้น้ำยาผสมคอนกรีต เพื่อหน่วงการแข็งตัวของคอนกรีต (Retarder) ได้ในกรณีจำเป็น เพื่อควบคุมคุณภาพคอนกรีตไม่ให้เสื่อมคุณภาพ ในขณะเทคอนกรีตที่ใช้

งานเสาเข็มเจาะต้องมีเวลาการก่อตัว (Set) ไม่น้อยกว่า 5 ชม. และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต

2.1.3 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ ต้องเสนอ Mixed Design ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ การเสนอ Mixed Design อย่างไรก็ตามความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ คุณสมบัติของคอนกรีตที่เทยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

2.1.4 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตของเสาเข็ม 1 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยการทดสอบให้ทำการทดสอบที่ 28 วันในแต่ละชุดตัวอย่าง

หมายเหตุ 1) กรณีส่งมอบงานก่อนก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน อนุโลมให้ทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเมื่อแท่งคอนกรีตอายุ 7 วัน โดยค่ากำลังอัดประลัยของแต่ละแท่งต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุ 28 วัน หรือกรณีแท่งคอนกรีตมีอายุมากกว่า 7 วัน แต่ไม่ถึง 28 วัน ให้หน่วยงานผู้ทำการทดสอบทำการเปรียบเทียบกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตดังกล่าวเทียบกับแท่งคอนกรีตที่มีอายุ 28 วัน เพื่อประกอบการพิจารณาส่งมอบงาน

2) อย่างไรก็ตามเมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 28 วัน ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบซ้ำและส่งผลการทดสอบเพื่อยืนยันอีกครั้ง การพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้ายถือเมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 28 วันเป็นเกณฑ์

3) หากผลการทดสอบกำลังอัดประลัยคอนกรีตเมื่ออายุ 28 วัน ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องทำการสกัดหรือรื้อส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกแล้วจัดการหล่อใหม่ หรือดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงขององค์อาคาร โดยเสนอบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะ และเป็นบุคคลที่ 3 ที่จดทะเบียนกับสถาวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างได้เห็นชอบแล้ว เสนอแนวทางในการตรวจสอบ เช่น การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโครงสร้างร่วมกับการเจาะโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบ (CORE TEST) ตาม มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1210 และหากไม่สามารถหาข้อยุติหรือไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (LOAD TEST) ตามวิธีการทดสอบของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.1008 พร้อมการรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้นๆ โดยวิศวกรโยธาระดับ

2.2 <u>ข้อกำหนดสำหรับเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ</u>

2.2.1 เหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 12 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย SD 40T ตามมาตรฐาน มอก. 24-2559 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน) ส่วนเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ให้ใช้เหล็กกลม SR 24 ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2559 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน)

2.2.2 การเสริมเหล็กในเสาเข็ม

2.2.2.1 **เหล็กยืน** ให้เสริมเหล็กยืนในเสาเข็ม โดยมีอัตราส่วน พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมต่อพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม ดังต่อไปนี้

ช่วงบน จนถึงระดับ – 24.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.5 %

ช่วงกลาง จากระดับ – 24.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35%

ช่วงล่าง จากระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับปลายเสาเข็ม ให้ใช้เหล็กเสริมไม่น้อยกว่า 0.25%

กรณีใช้ในบริเวณพื้นที่แผ่นดินไหว ให้ดูเอกสารมาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กโครงสร้างสำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหวตามเล่มมาตรฐานล่าสุดของกองแบบแผน

2.2.2.2 **เหล็กปลอก** ให้ใช้เหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ระยะเรียงไม่เกิน 0.20 ม.พันเป็นปลอกเกลียวตลอดความยาวเสาเข็ม

2.2.2.3 เหล็กยืนของเสาเข็มจะต้องฝังในฐานรากไม่น้อยกว่า 0.80 ม.

2.2.2.4 เหล็กยืนของเสาเข็มต้นที่ใช้เป็นเข็มสมอ (Anchorage Pile) ในการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเสริมเหล็กรับแรงดึงอย่างเพียงพอโดยจะต้องเสนอรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนการก่อสร้าง

2.2.2.5 โครงเหล็กเสริมจะต้องประกอบเป็นโครงให้แข็งแรง โดยมีเหล็กยึดไม่ให้โครงเหล็กบิดเบี้ยว การวางโครงเหล็กลงในหลุมเจาะจะต้องอยู่ในแนวดิ่ง และจะต้องให้มีระยะหุ้ม (Covering) ไม่น้อยกว่า 10 ซม.

2.2.2.6 ในการจัดเหล็กเสริมจะต้องมีการจำกัดจำกัดจำนวนรอยต่อทาบเหล็กให้น้อยที่สุด รอยทาบแต่ละจุด จะต้องสามารถรับแรงได้สูงสุดเทียบเท่าหน้าตัดเดิม และการต่อต้องมั่นคงโดยไม่เกิดความขยับตัวของเหล็กเสริมที่รอยต่อทาบขึ้นระหว่างการก่อสร้างเสาเข็ม ข้อกำหนดการต่อทาบเหล็กให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1008 โครงเหล็กที่ประกอบขึ้นจะต้องมีความแข็งแรงสามารถทนต่อความเสียหายระหว่างการติดตั้งและเทคอนกรีตได้

2.3 <u>เครื่องมือที่ใช้ในการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก</u>

2.3.1 เครื่องเจาะหรือรถเจาะเสาเข็มระบบไฮดรอลิก (hydraulic drilling rig)

2.3.2 รถเครนยกของขนาด 50 ตัน (Crawler crane)

2.3.3 รถแบคโฮ

2.3.4 ปลอกเหล็กป้องกันดินพังทราย (Temporary steel casing)

2.3.5 ท่อเทคอนกรีตใต้น้ำ (Tremie Pipe)

2.3.6 ถังผสมน้ำยาและถังเก็บน้ำยา (Bentonite slurry mixing tank)ประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับผสมสารละลายและอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสารละลาย

2.3.6.1 เครื่องผสมสารละลาย
2.3.6.2 ถังสำหรับตกตะกอนสารละลาย
2.3.6.3 ถังสำหรับหมุนเวียนสารละลาย
2.3.6.4 ปั๊มสำหรับหมุนเวียนสารละลาย เป็นต้น

2.3.7 หัวเจาะแบบสว่าน (Auger) ใช้ประกอบงานเจาะชั้นดินประเภทอ่อนถึงแข็งเหนียวชนิดดินดาน
2.3.8 หัวเจาะแบบถังหมุน (Bucket) ใช้ประกอบงานเจาะชั้นทราย
2.3.9 อุปกรณ์วัดความลึกรูเจาะ
2.3.10 Compressor สำหรับทำ Air Lift
2.3.11 เครื่องแยกทรายจาก Bentonite
2.3.12 อุปกรณ์สำหรับทดสอบค่า PH ปริมาณทราย และ Viscosity ของสารละลาย Bentonite
2.3.13 เทปวัดความลึก
2.3.14 เครื่องสูบน้ำ, เครื่องดูด Bentonite และอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ผู้ที่จะทำเสาเข็มจะต้องมีอุปกรณ์ต่างๆดังกล่าวให้พร้อม อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพ และขีดความสามารถพอเหมาะกับขนาดเสาเข็มที่จะทำ และปริมาณจะต้องพอเพียงที่จะทำเสาเข็มได้ทันตามกำหนดเวลา ปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นเสมอ คือ อุปกรณ์มีขนาดและขีดความสามารถไม่เหมาะสมกับความเสาเข็ม เช่น Crane เล็กไปบ้างหรือ Boom สั้นเกินไปไม่สามารถจะยกถอนหรือเคลื่อนย้ายปลอกเหล็กได้สะดวก เพราะปลอกเหล็กท่อนหนึ่งๆมีน้ำหนักมาก เช่น ปลอกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร ยาว 15 เมตร หนา 15 มิลลิเมตร จะมีน้ำหนักถึง 8 ตัน บางครั้ง Crane และ Rig มีขนาดพอดี แต่ลวดสลิงเล็กเกินไปหรือมีคุณภาพต่ำ หรือเครื่องใช้มานานจนสึกหรอทำให้ชำรุดง่าย เหล่านี้เป็นอุปสรรคอย่างมาก ทำให้เสียเวลาไปโดยใช่เหตุ ฉะนั้นก่อนลงมือทำควรจะตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีพร้อมที่จะใช้งานเสียก่อน

<u>การดำเนินการ</u>

3.1. <u>วิธีการทำเสาเข็มเจาะระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry เป็นตัวป้องกันหลุม พังทลาย</u>

3.1.1 ให้ใส่ปลอกเหล็ก (Steel Casing) เพื่อป้องกันดินส่วนบนพัง ยาวไม่น้อยกว่า 14.00 ม. และปลายปลอกเหล็กจะต้องลึกเลยชั้น Soft Clay ในช่วงความยาวภายในปลอกเหล็กนี้ จะขุดโดยไม่เติม Drilling Liquid ในหลุมก็ได้ เนื่องจากมีปลอกเหล็กป้องกันดินพังติดตั้งอยู่แล้ว เมื่อขุดเลยระดับใต้ปลอกเหล็กถ้ามีน้ำไหลเข้ามาในปลอกจะต้องไล่ Liquid โดยใช้ Bentonite เพื่อทำหน้าที่ต้านแรงดันภายในหลุมที่จะทำให้เกิดการพังทลายได้

3.1.2 เมื่อทำการเจาะจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว ก่อนการติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องตรวจสอบความดิ่งและการพังทลายของหลุมเจาะด้วยวิธีหรือเครื่องมือที่เหมาะสม หากทราบว่ามีการพังทลายเกิดขึ้นจะต้องชักโครงเหล็กขึ้นมาทำการแก้ไขให้เรียบร้อย จึงลงโครงเหล็กเสริมใหม่

3.1.3 เมื่อวางโครงเหล็กเสริม และตรวจสอบกันรูเจาะเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเทคอนกรีตโดยใช้ท่อ Tremie Pipe ที่มีขนาดพอเหมาะใส่ลงไปในหลุมเข็มเจาะจนเกือบถึงก้นหลุม โดยให้ปลายท่อห่างก้นหลุมเพียงเล็กน้อย โดยมี Plug อยู่ในท่อ ลอยอยู่เหนือ Slurry วัสดุ Plug อาจใช้ลูกบอลยาง โฟม หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นชอบแล้ว Tremie Pipe จะต้องฝังอยู่ในคอนกรีตประมาณ 2.00 ม. ซึ่งอาจน้อยกว่าได้ตามสภาพความเหมาะสมแต่ในขณะตัดต่อท่อ Tremie Pipe ท่อต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตประมาณ 3.0-5.0 ม. ขณะเทคอนกรีตต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณคอนกรีตที่เท นำมาเทียบกับปริมาณตามแบบ ไว้ทุกระยะการเท ในขณะเทคอนกรีตท่อ Tremie Pipe จะหลุดจากคอนกรีตที่เทแล้วไม่ได้

3.1.4 ให้หล่อคอนกรีตหัวเสาเข็ม สูงกว่าระดับที่ต้องการประมาณ 1.20 - 1.50 ม.

3.1.5 เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับแล้ว จึงทำการถอนปลอกขึ้นได้

3.1.6 หากวิธีการเจาะหรือตรวจสอบใด ๆ ที่มีได้กล่าวไว้แล้วก็ตาม หากระหว่างการทำงานผู้รับจ้างเห็นว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมใด ๆ เพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

3.1.7 **Bentonite Slurry**

3.1.7.1 Bentonite ที่จะใช้ต้องเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

a) PH ไม่ต่ำกว่า 7 ทดสอบโดยวิธี Ph indicator paper strips
b) Density อยู่ระหว่าง 1.05 – 1.2 ตัน / ลบ.ม. และปริมาณที่ใช้ผสม 2 – 6 % โดยน้ำหนัก
c) Viscosity by 30-90 Sec. (Marsh Cone Test)
d) Sand Content ไม่เกิน 6% ทดสอบโดย No.200 Seive H.S.Mesh
e) ค่าเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า Bentonite Slurry นั้นสกปรก หรือมีคุณสมบัติต่าง ๆ ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์ที่จะห้ามใช้ Bentonite Slurry นั้นได้
f) ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบคุณสมบัติเหล่านี้ จาก Bentonite Slurry ในหลุมจริงด้วย โดยต้องแสดงเครื่องมือและวีการเก็บตัวอย่าง สารละลายในหลุมเจาะ และมีการบันทึกไว้ในรายงาน
g) ระดับของ Bentonite Slurry ในขณะเจาะจะต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 ม. จากระดับปากปลอกเหล็ก

3.1.7.2 Polymer ที่จะใช้ต้องเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้

3.2 <u>ระเบียบเสาเข็มเจาะ</u> ในการทำเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ให้จัดทำระเบียนเสาเข็มเจาะส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือที่กรรมการตรวจรับพัสดุมอบหมาย ภายหลังจากที่ได้ทำการเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ภายใน48 ชม. และจะต้องบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 วัน เดือน ปี ที่ทำการเจาะและเทคอนกรีตเสาเข็ม ให้ระบุช่วงเวลาที่ทำการเจาะและเทคอนกรีต

3.2.2 หมายเลขกำกับตำแหน่งเสาเข็มเจาะ

3.2.3 หมายเลขประจำตัวเครื่องเจาะ

3.2.4 ระดับดินเดิมก่อนเริ่มทำการเจาะ

3.2.5 ระดับปลายเสาเข็ม

3.2.6 ระดับหัวเสาเข็ม

3.2.7 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวเสาเข็มเจาะ

3.2.8 แสดงระดับน้ำใต้ดิน และรายละเอียดของชั้นดิน

3.2.9 ความคลาดเคลื่อนที่ระดับหัวเสาเข็มจากตำแหน่งที่ถูกต้อง

3.2.10 รายละเอียดอุปสรรค และความล่าช้าตลอดจนปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผิดปรกติระหว่างทำงาน

3.2.11 รายละเอียดปริมาณคอนกรีตทุกระยะการเท เทียบกับปริมาณตามแบบ

3.2.12 รายละเอียดเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ

3.2.13 ลักษณะอากาศ

3.2.14 ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น หรือที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

3.2.15 คุณสมบัติสารละลายก่อนเจาะเสาเข็ม และหลังเจาะเสาเข็มเสร็จ (ก่อนเทคอนกรีต) และเมื่อดำเนินการเจาะเสาเข็มทั้งหมดแล้ว ให้รวบรวมระเบียนเสาเข็มพร้อมลงนามรับรองระเบียนเสาเข็ม โดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาต่อไป

3.3 <u>การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ</u>

เนื่องจากขนาดและความยาวของเสาเข็มตามที่กำหนดในแบบ เป็นค่าที่คาดคะเนจากผลการเจาะสำรวจชั้นดินเท่านั้น ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็ม จะต้องสรุปจากผลการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (Pile Load Test) ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องทำ Pile Load Test แล้วส่งผลทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการทำเสาเข็มเจาะตามที่กำหนดในรายการต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 ให้ทำ Static Pile Load Test สำหรับเสาเข็มต้นทดสอบ โดยน้ำหนักสูงสุดที่ทำการทดสอบมีค่าเท่ากับ 2 เท่า ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ (ซึ่งมีค่าความปลอดภัย Safety Factor ไม่น้อยกว่า 2)

3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีทดสอบ การติดตั้งเครื่องมือทดสอบ รวมทั้งแจ้งรายนามบุคคลที่ 3 ซึ่งจะเป็นผู้ทำการทดสอบและประเมินการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนและ เมื่อทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องส่งผลรายละเอียดและประเมินค่าการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ซึ่งลงนามรับรองโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกรของบุคคลที่ 3 ที่เป็นผู้ทำการทดสอบนั้นต่อผู้ว่าจ้าง จำนวน 5 ชุด วิธีการทดสอบ Static Load Test ให้ยึดถือข้อกำหนดของ ASTM D 1143 – 81 หรือ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 เป็นหลัก

3.3.3 ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะพร้อมทั้งเสาเข็มสมอ (Anchoraged Piles) ที่ใช้สำหรับการทดสอบจำนวน1 ชุด ตามข้อ 3.3.1 และทำการทดสอบตามวิธีการ ซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว พร้อมทั้งส่งรายละเอียด และประเมินผลการทดสอบ ตามข้อ 3.3.2 ให้ผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่ออกแบบไว้ได้แล้วก็จะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำเสาเข็มต่อไปทั้งนี้ เสาเข็มสมอ (Anchoraged Piles) จะต้องมีเหล็กเสริมเพียงพอที่จะรับแรงดึงที่เกิดขึ้นในตัวเสาเข็ม และสามารถทำ Pile Load Test ได้โดยปลอดภัย

3.3.4 ตำแหน่งของเสาเข็มที่จะทำ Pile Load Test ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของบุคคลที่ 3 ที่จะเป็นผู้ทดสอบเสาเข็ม เป็นผู้กำหนดภายหลัง โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.3.5 ในกรณีที่การทดสอบเสาเข็มจำเป็นต้องหยุดชะงักด้วยเหตุดังนี้ แม่แรง หรือมาตรวัดชำรุด การยึดเสาเข็มสมอไม่เพียงพอ หรือไม่มั่นคงพอ เสาสมอถอนตัวขึ้นจนไม่สามารถเพิ่มน้ำหนักลงเสาเข็มจนถึงน้ำหนักที่ต้องการได้ การตั้งระดับพื้นฐานไม่ถูกต้อง หรือการมีการกระทบกระเทือนต่อระบบและมาตรวัด ให้ยกเลิกการทดสอบ และผลการทดสอบนั้น ๆ เสีย และดำเนินการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักอีกชุดหนึ่งใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น

3.3.6 จำนวนการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test และ Dynamic load Test

จำนวนเสาเข็มน้อยกว่า 101 ต้น ให้ทำการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test 1 ต้น

จำนวนเสาเข็ม 101 ต้น ขึ้นไป ให้ทำการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test 1 ต้นและ Dynamic load Test 1 ต้น

จำนวนเสาเข็ม 201 ต้น ขึ้นไป ให้ทำการทดสอบเสาเข็มด้วยวิธี Static load Test 1 ต้น และ Dynamic load Test 2 ต้น

3.4 <u>การตรวจความสมบูรณ์ของเสาเข็ม</u>

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่ จะต้องกระทำโดยผู้ชำนาญการเรื่องนี้โดยเฉพาะ โดยบุคคลที่ 3 ที่เชื่อถือได้ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว กรณีเสาเข็มมีความยาวมากกว่า 35 ม. ให้ทดสอบด้วยวิธี Sonic Logging

3.4.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมออีกครั้งหลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

3.4.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทำโดย บริษัทหรือห้าง ๆ ที่มีความชำนาญการในเรื่องนี้โดยเฉพาะ โดยบุคคลที่ 3 ที่เชื่อถือได้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้วและต้องลงนามรับรองและสรุปผลในรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร

3.4.4 หากผลการทดสอบพบว่าเสาเข็มต้นใดมีข้อบกพร่อง เช่น มีชั้นทรายคั่น ส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นโพรง เป็นรอยร้าว คอนกรีตมีกำลังต่ำ เสาเข็มมีความยาวน้อยกว่ากำหนด หรือบางส่วนเป็นคอคอด เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะ, ขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

3.5 <u>การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มที่เทเสร็จแล้ว</u>

ในกรณีที่มีข้อสงสัยว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ไม่เรียบร้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการหรือจากรายงานการทำงานแสดงข้อบกพร่องเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตก็ดี คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะนำแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มมาทำการทดสอบได้ถ้าปรากฏว่า

3.5.1 แท่งคอนกรีตที่อายุไม่น้อยกว่า 28 วัน เจาะเก็บขึ้นมาทุก ๆ 3.00 ม. ตลอดความลึกจากผิวดินให้ได้ตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง มีค่ากำลังอัดเฉลี่ยแล้วต่ำกว่า 240 กก. / ตร.ซม. (Cylinder Strength) หรือถ้าตัวอย่างใดตัวอย่างหนึ่ง มีค่ากำลังอัดต่ำกว่า 210 กก. / ตร.ซม. (Cylinder Strength)

3.5.2 เมื่อคอนกรีตที่เจาะขึ้นมามีสิ่งอื่นเจือปนอยู่มาก เช่น ดินซึ่งแสดงว่าหลุมเจาะมีการพังทลาย หรือความยาวของเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเจาะนำแท่งคอนกรีตขึ้นมา และค่าทดสอบ พร้อมทั้ง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม แก้ไข หรือทำใหม่ทั้งหมด

3.6 <u>การแก้ไขซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด</u>

วิธีการแก้ไข หรือซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ให้ผู้รับจ้างซึ่งรับผิดชอบต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะ เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

3.7 <u>ความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง</u>

เกณฑ์ความเสียหายที่ยอมให้เกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือสาธารณูปโภคข้างเคียง ให้ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงาน หากผู้รับจ้างเห็นว่างานก่อสร้างเสาเข็มจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่นๆ อีก จะต้องรีบแจ้งต่อวิศวกรโดยทันที พร้อมทั้งส่งแผนงานในการทำสำรวจและตรวจวัดการเคลื่อนตัวหรือความสั่นสะเทือน ก่อนลงมือทำงาน

<u>ข้อแนะนำ</u> หากผู้รับจ้างเชื่อว่าข้อกำหนดในรายการก่อสร้างที่กำหนดให้ติดตั้งโครงสร้างเพิ่มเติมเพื่อใช้ป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างข้างเคียง ยังมีความเสี่ยงในขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องนำปัญหาดังกล่าวแจ้งต่อวิศวกร และเมื่อโครงสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงได้ถูกระบุจนชัดเจนแล้ว ผู้รับจ้างควรจัดเตรียมแผนการป้องกันให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของวิศวกรในส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างและสาธารณูปโภคที่มีความเสี่ยงเหล่านั้น

หมวดที่ 4 ข้อกำหนดและรายละเอียดการติดตั้งพื้นระบบ POST–TENSION

1. <u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

1.1 <u>คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST-TENSION</u>

จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง

บริษัทฯ, ห้างฯของผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION เป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องผ่านงานด้านติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

บริษัทฯ, ห้างฯ ผู้รับจ้างติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION ต้องมีผลงานการติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 20 โครงการ และมีพื้นที่ติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSION มาแล้วไม่น้อยกว่า 50,000 ตารางเมตร

ต้องมีแผนงานด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

1.2 <u>แรงอัดในแผ่นพื้น</u>

1.2.1 แรงอัดเฉลี่ยสูงสุดในแผ่นพื้น (Maximum Average Prestress)ต้องมีแรงอัดเฉลี่ยไม่เกิน 35 กก./ตร.ซม.

1.2.2 แรงอัดเฉลี่ยต่ำสุดในแผ่นพื้น (Minimum Average Prestress)ต้องมีแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 7 กก./ตร.ซม.

1.3 <u>ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับของกลุ่มลวดอัดแรง (Tolerance of Tendon-Profile)</u>

1.3.1 ความคลาดเคลื่อนในแนวดิ่ง

± 6 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 200 มม.

± 9 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 200 ถึง 600 มม.

± 13 มม. สำหรับแผ่นพื้นที่มีความหนาน้อยกว่า 600 มม.

1.3.2 ความคลาดเคลื่อนในแนวราบ

ให้มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ± 20 มม.

1.4 <u>การออกแบบในเขตพื้นที่ ที่มีผลกระทบต่อแรงแผ่นดินไหว</u>

ให้ออกแบบตามข้อกำหนดใน ***กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (ให้ไว้ ณ วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2564)*** และ ***ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การออกแบบและคำนวณโครงสร้างอาคารเพื่อต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (ประกาศ ณ วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2564) <u>หรือฉบับล่าสุด</u>***

2. <u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

2.1 <u>คอนกรีต (Concrete)</u>

กำลังอัดประลัยที่ 28 วัน ต้องไม่ต่ำกว่า 320 กก./ตร.ซม.(ตัวอย่างทดสอบ รูปทรงกระบอก)

2.2 <u>ลวดเหล็กแรงดึงสูง (Strand)</u> มีข้อกำหนดทางวิศวกรรมไม่ต่ำกว่าที่ระบุรายละเอียดไว้ดังนี้

2.2.1 Norminal Size : inch (12.7 mm.)

2.2.2 Grade : 270 k

2.2.3 Relaxation : Low Relaxation

2.2.4 Breaking Force : 18.73 Tonf.

2.2.5 Transfer Force : 14.20 Tonf.

2.3 <u>สมอยึด (Anchorage)</u>

ตามมาตรฐาน Post Tension Institute (PTI)

2.4 <u>ท่อชีท (Sheath)</u>

ท่อชีท (Sheath) ผลิตจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสีตีเกลียว สามารถป้องกันการรั่วซึมเข้าของน้ำปูนและไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต สามารถดัดงดได้โดยไม่เกิดความเสียหาย ซึ่งจัดเป็น Profile ได้อย่างถูกต้องตามแบบ Shop Drawing

3. <u>การดำเนินการ</u>

3.1 <u>การติดตั้งพื้นระบบ POST – TENSIONแบบ BONDED SYSTEM</u>

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบ Shop Drawing ขนาดไม่เล็กกว่าขนาดกระดาษA1พร้อมรายการคำนวณลงนามรับรองโดยวิศวกรโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง จำนวน 3 ขุด (ฉบับจริง 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด)

3.1.2 การติดตั้งนั่งร้านและค้ำยันในส่วนพื้นบางไม่เกิน 25 เซนติเมตร ให้ทำการติดตั้ง 100% และ 50% สำหรับชั้นล่างและชั้นถัดลงไปตามลำดับ สำหรับส่วนที่เป็น Drop หรือ Band Beam ต้องมีการคำนวณการติดตั้งนั่งร้านและค้ำยัน

3.1.3 เมื่อทำการดึงลวดอัดแรงครบทั้งพื้นที่แล้วเสร็จ พื้น **POST – TENSION** สามารถรับน้ำหนักตัวเองได้สามารถรื้อถอนไม้แบบท้องพื้นและนั่งร้านออกได้ และทำการค้ำยันกลับอีกอย่างน้อย 50% ยกเว้นในส่วน Drop หรือ Band Beam ที่ต้องพิจารณาการถ่ายน้ำหนักเป็นพิเศษ

3.1.4 ระยะห่างระหว่างกลุ่มของลวดอัดแรงไม่เกิน 6 เท่าของความหนาแผ่นพื้น

3.2 <u>การดึงลวด (Stressing)</u>

3.2.1 การจัดลำดับในการดึงลวด (Sequence)

3.2.1.1 จัดให้ดึงลวดด้าน Band ก่อนประมาณ 50% ของจำนวนทั้งหมด ยกเว้นลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life

3.2.1.2 ดึงลวดด้าน Uniform ทั้งหมด ยกเว้นลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่อยู่บริเวณ Core Life

3.2.1.3 ดึงลวดด้าน Band ส่วนที่เหลือ 50% ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.4 ดึงลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life ทางด้าน Band ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.5 ดึงลวดที่เป็น Extra , ลวดที่หยุดบริเวณช่องเปิดและลวดที่หยุดบริเวณ Core Life ทางด้าน Uniform ให้ครบทั้งหมด

3.2.1.6 เครื่องดึงลวดไฮดรอลิกต้องทำการตรวจวัด(Calibration)แรงดันน้ำมันไฮโดรลิกเทียบกับProving Ring หรือ Load Cell

หมายเหตุ กรณีที่โครงสร้างมีความซับซ้อน การจัดลำดับการดึงลวดอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิศวกรโครงการที่เป็นผู้ดูแลงานพื้น POST – TENSION

3.3 <u>การอัดน้ำปูน</u>

3.3.1 ก่อนการอัดน้ำปูนจะต้องทำการอุดปิดหัว Anchorage ด้วยปูนทรายและต้องสามารถทนแรงดันของน้ำปูนได้

3.3.2 ทำความสะอาดท่อ Sheath โดยการเป่าลมเข้าไปในท่อเพื่อไล่สิ่งสกปรกที่อยู่ในท่อ Sheath

3.3.3 ทำการอัดน้ำปูนเข้าไปในท่อโดยใช้ความดันไม่เกิน 15 บาร์ เมื่อน้ำปูนเต็มท่อจะทำการตัดปลายท่อที่ให้น้ำปูนออกแล้วค้างแรงดันอย่างน้อย 3 บาร์ เพื่อให้น้ำปูนเต็มท่อ Sheath

3.3.4 ในกรณีที่มีการดันของท่อ Sheath หรือการรั่วของน้ำปูน จะต้องใช้น้ำสะอาดไล่น้ำปูนออกทันที เพื่อป้องกันการแข็งตัวของปูน หลังจากนั้นค่อยมาทำการซ่อมแซม แล้วทำการอัดน้ำปูนใหม่

3.4 <u>การทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีต</u>

ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบคอนกรีตก่อนการดึงลวดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ชั้นนั้นๆ และหลังจากครบกำหนด 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนส่งงานพื้น POST – TENSION ในชั้นถัดไป

3.5 <u>การบันทึกผลการดึงลวดและการตรวจสอบค่า Elongation</u>

ก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการบันทึกผลการดึงลวดและการตรวจสอบค่า Elongation พร้อมหนังสือรับรองของวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปว่าพื้น POST – TENSION ดังกล่าวสามารถรับน้ำหนักได้ตามรูปแบบกำหนด เสนอผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการดึงลวดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการส่งงานพื้น POST – TENSION ในชั้นนั้นๆ

3.6 <u>ระหว่างการทำงาน</u>

หากมีความผิดปกติหรือความเสียหายใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการแก้ไขและรับรองวิธีการและแนวทางแก้ไขโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกร เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ออกแบบพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

หมวดที่ 5 ข้อกำหนดข้อต่อเชิงกล (COUPLER)

1. <u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

บริษัท/ห้างหุ้นส่วน จดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

2. <u>คุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์</u>

2.1 ข้อต่อเหล็กต้องผลิตจากวัสดุคุณภาพดี สามารถทนต่อการรับแรงดึง ได้มากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตทุกชั้น คุณภาพ SD 30,40,50,(T)

2.2 เกลียวที่ผลิตลงบนเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีต ต้องผลิตโดยไม่ทำให้พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตลดลง และพื้นที่หน้าตัดของเกลียว ที่รับแรง โดยรวมต้องมากกว่าพื้นที่หน้าตัดรับแรงของเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตอย่างน้อยเท่า และเป็นขบวนการรีดเกลียวที่ที่ไม่ตัดลงในเนื้อเหล็กเสริมแรงคอนกรีตให้สูญเสียกำลัง เป็นระบบที่มีการอัดขยายหัวเหล็กให้โตก่อนการผลิตเกลียว โดยวิธีเย็น (soft cold forging System) เป็นการป้องกันไม่ให้การรับแรงของเหล็กเส้นลดน้อยลง และหลีกเลี่ยงไม่ให้เกลียวเกิดปัญหาเกลียวอ่อนแอในกระบวนการผลิตเกลียว โดยกำหนดให้ใช้วิธีการผลิตเกลียวนี้

2.3 เมื่อนำชิ้นงานไปทดสอบแรงดึง สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐาน ACI-318 แม้ในกรณีที่ขันเกลียวต่อกันไม่สนิท แต่ละข้างต่อกันเพียง 75 % ของเกลียว บนเหล็กเส้น ผลการทดสอบรอยขาด จะอยู่บริเวณนอกจุดต่อ และสามารถรับแรงดึง ได้มากกว่า 125 % ของ Specific Yield ของเหล็ก (ตามมาตรฐานเหล็กข้ออ้อย)

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดสีทนไฟสำหรับงานโครงสร้างเหล็ก (FIRE GUARD)

1. <u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

โครงสร้างหลักของอาคารตามกฎกระทรวงการออกแบบโครงสร้างอาคารและ คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ วัสดุ ที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคารพ.ศ. 2566 หมวดที่ 7 เรื่องการทนไฟของวัสดุก่อสร้าง ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ส่วนที่เป็นเหล็กรูปพรรณรวมถึงชิ้นส่วนโครงสร้างหลักของหลังคาส่วนที่เป็นเหล็ก ทั้งนี้ไม่รวมส่วนโครงหลังคาที่เป็นชิ้นส่วนรอง ได้แก่ แป ระแนง ให้ทาหรือพ่นด้วยสีทนไฟ

2. <u>คุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์</u>

2.1 เป็นสีประเภทอะคริลิก โพลีเมอร์ ปราศจาก Asbestos หรือสารก่อมะเร็ง มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E119

2.2 มีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และมีวิศวกรโยธา ระดับ วุฒิวิศวกร ลงนามรับรอง

3. <u>ข้อกำหนดการติดตั้งของชั้นสี</u>

3.1 <u>ชั้นที่ 1</u> สีรองพื้นกันสนิมความหนาประมาณ 40-50 ไมครอน (หรือใช้สีปริมาตรไม่เกิน 10 ตารางเมตรต่อลิตร)

3.2 <u>ชั้นที่ 2</u> สีทนไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก เหล็กโครงหลังคา ให้ทาสีทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และมีความหนาไม่น้อยกว่า 500 ไมครอน

3.3 <u>ชั้นที่ 3</u> สีทับหน้าประเภทสีน้ำมันเคลือบเงา ความหนาประมาณ 40-50 ไมครอน (หรือใช้ปริมาตรสีไม่เกิน 10 ตารางเมตรต่อลิตร)

<u>3. ข้อกำหนดทั่วไป</u>

3.1 ให้ระดับความลึกของหลังฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ อยู่ต่ำกว่าระดับดินปัจจุบัน ไม่น้อยกว่า 1.00 ม. หรืออยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง

3.2 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตาข่ายกันฝุ่นรอบอาคารขณะการก่อสร้าง ไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด เพื่อป้องกันฝุ่นฟุ้งกระจายภายในโรงพยาบาล หากทางโรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้าง เห็นว่ายังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่โรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้างกำหนด โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.3 ดินที่เกิดจากการทำเสาเข็ม โรงพยาบาลจะกำหนดภายหลังให้ผู้รับจ้างขนไปทิ้งบริเวณใด ภายในรัศมีจากสถานที่ก่อสร้าง 30 กม. โดยการขนย้ายออกไปจากสถานที่ก่อสร้างและการขนส่งนำดินออกจากสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งการปรับเกลี่ยและบดอัด ณ บริเวณที่นำไปทิ้งให้ระดับทั่วไปราบเรียบเสมอกัน ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น **<u>กรณีไม่สะดวกหรือทางโรงพยาบาล/หน่วยงานก่อสร้างไม่สามารถหาที่ทิ้งดินได้ ให้ดำเนินการขายดินตามระเบียบที่เกี่ยวข้อง</u>**

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมโยธา พ.ศ. 2566 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน) โดยจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ทั้งนี้ให้นำเสนอก่อนดำเนินการก่อสร้างในส่วนงานโครงสร้างใดๆ ทั้งนี้ให้ถือว่าเอกสารการแต่งตั้งนี้เป็นเนื้องานที่อยู่ในงานงวดที่ 1 ด้วย

3.5 ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปและรายละเอียดมีปัญหาเกิดขึ้น โดยมีการขัดแย้งกันระหว่างแบบรูป, แบบรูปต่อรายการ, สงสัยจะคลาดเคลื่อน หรือแบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะเสนอวิธีการออกแบบโครงสร้างในส่วนนั้น โดยจัดทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) พร้อมแสดงรายการคำนวณ เพื่อให้วิศวกรกองแบบแผนพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่สิ้นสุดและให้ถือว่าการดำเนินการในส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา จะถือเป็นข้ออ้างในการคิดเงินและเวลาเพิ่มจากทางราชการไม่ได้ ทั้งนี้ ภาระหน้าที่และค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดทำเอกสารรายละเอียด (Shop Drawing) เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.6 ผู้รับจ้างสามารถทำการจัดเหล็กเสริมในโครงสร้างขึ้นใหม่เพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน แต่จะต้องมีเนื้อที่หน้าตัดของเหล็กเสริมไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ อีกทั้งแนวคานคอนกรีตตามรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นคานยึดระหว่างเสาหรือคานซอย สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามความจำเป็นและมีเหตุผลที่เป็นไปได้ หรือ หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงขนาดหน้าตัดรวมทั้งเหล็กเสริมของคาน ตลอดจนการออกแบบคานคอนกรีตบางตัวเสียใหม่ เพื่อประโยชน์ของงานในภาคสนาม ผู้รับจ้างก็สามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้ต้องเสนอรายการคำนวณเพื่อให้กองแบบแผนพิจารณาก่อนดำเนินการ โดยผ่านการพิจารณาความเห็นของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุถือเป็นที่สิ้นสุด และไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความสงบเรียบร้อยและปลอดภัยแก่ประชาชนและเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลฯ /หน่วยงานก่อสร้าง เช่น กั้นรั้วขอบเขตของการก่อสร้าง, ตาข่ายกันวัสดุตกหล่น, การจัดเจ้าหน้าที่เวรยามของผู้รับจ้างและอื่นๆตามสมควร หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ามาตรการที่ผู้รับจ้างจัดไว้ยังไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะให้ผู้รับจ้างจะต้องทำเพิ่มเติมตามลักษณะความจำเป็นอย่างมีเหตุผล

3.8 ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างต่ออาคารข้างเคียง ขณะที่ทำการก่อสร้าง เช่น การขุดร่องที่ระดับผิวดิน การทำกำแพงคอนกรีตกันดิน หรือการทำผนังกันดิน เป็นต้น หากมีความเสียหายต่ออาคารข้างเคียงระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข ให้สามารถใช้งานอาคารได้เหมือนเดิม

3.9 โครงหลังคาเหล็ก ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม มาตรฐาน-มอก. 2387-2555 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว

3.10 เหล็กเสริมโครงสร้างที่มีขนาด Ø ตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ใช้เหล็กกลม (Rounded Bar) ชั้นคุณภาพ SR 24 , Ø 12 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar) ชั้นคุณภาพ SD 40 หรือ SD 40T

3.11 งานคอนกรีตโครงสร้างหลักที่สัมผัสดินหรือน้ำโดยตรง เช่น ฐานราก, ตอม่อ, คานคอดิน, พื้นหล่อในที่ชั้นล่าง (เฉพาะกรณีใช้ดินเป็นแบบ), พื้นห้องน้ำ, กันสาด/หลังคา คสล. ให้ผสมน้ำยากันซึม

3.12 การต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตในเสา กรณี ∅ ตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ให้ใช้ข้อต่อเชิงกลแบบเกลียวขนาน <u>ชนิดไม่ลดหน้าตัด</u> โดยจุดต่อสามารถรับกำลังได้ไม่น้อยกว่า 125% ของเหล็กเสริมนั้นโดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณการรับน้ำหนักของข้อต่อและผลการทดสอบ เพื่อให้กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข พิจารณาก่อนการดำเนินการ และให้ทำการทดสอบโดยการสุ่มจากการติดตั้งจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 1 ตัวอย่าง จากทุก 3,000 ชิ้น

3.13 ในการส่งมอบงานทุกครั้งผู้รับจ้างต้องคำนวณค่า K ในการส่งงานคราวก่อนและได้มีการประกาศดัชนีค่า K ของกระทรวงพาณิชย์แล้ว ต่อเจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อตรวจสอบ และแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

3.14 วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ รวมถึงกรรมวิธีการก่อสร้าง (Construction Method) ให้ผู้รับจ้างนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

3.14.1 ในกรณีที่มีการเสนอกรรมวิธีการก่อสร้างที่นอกเหนือจากรูปแบบกำหนดไว้แล้ว เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำเอกสารรูปแบบรายละเอียด เพื่อเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ

3.14.2 คุณสมบัติของผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้ลงนามรับรองรายการคำนวณจะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป

3.15 ให้ยกเลิกข้อความ ตามมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้างหน้า 28 ข้อ 2.3.2.8.1 จากเดิม “ทั้งนี้ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ลบ.ม.” เป็น “ทั้งนี้ปริมาณวัสดุประสาน (Cementitious materials) ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก./ลบ.ม.” โดยวัสดุประสาน (Cementitious materials) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ หรือปูนซีเมนต์ผสมแร่ผสมเพิ่มเมื่อทำปฏิกิริยาเคมีทำให้แข็งตัว เมื่อผสมกับมวลรวมจะเป็นคอนกรีต

3.16 ผู้รับจ้างต้องเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบทุกวันอย่างน้อย 1 ชุด โดยมีจำนวนคอนกรีต 3 แท่งตัวอย่าง และจะต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐาน ASTM C 39 โดยเก็บดังนี้

3.17.1 ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ชุด ต่อการเทคอนกรีตใน 1 วัน หรืออย่างน้อย 1 ชุด ต่อปริมาณคอนกรีต 50 ลบ.ม.

3.17.2 ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ชุด ต่อการเทคอนกรีตในแต่ละชิ้นส่วนโครงสร้าง เช่น ฐานราก เสา คาน และพื้น ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

3.17 คอนกรีตผสมเสร็จให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานผลิตที่ได้รับ มอก 213 – 2560 (หรือ มอก.ฉบับล่าสุด) ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดส่วนผสมและลงนามรับรองส่วนผสมโดยวิศวกรโยธาระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธา เสนอกองแบบแผนพิจารณาก่อนการดำเนินการ

<u>กรณีพื้นที่ใกล้เคียงหน่วยงานก่อสร้างระยะทางประมาณ 30 กม. จากหน่วยงานก่อสร้างไม่มีหน่วยงานผลิตที่ได้รับ มอก.213 ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดส่วนผสมคอนกรีตพร้อมทำการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตจำนวน 3 ชุด (1 ชุดตัวอย่างประกอบด้วยแท่งคอนกรีตจำนวน 3 ก้อน) ที่อายุ 7 , 14 , 28 วัน และส่งผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเสนอกองแบบแผนพิจารณาก่อนการดำเนินการ</u>

3.18 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานโครงสร้างผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ทั้ง 3 ประเภทดังนี้

3.18.1 ตาม มอก.15 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

3.18.2 ตาม มอก.849 : ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ปอซโซลาน (กรณีโครงสร้างที่สัมผัสหรือได้รับอิทธิพลจากดินเค็ม น้ำเค็ม หรือน้ำกร่อย

3.18.3 ตาม มอก 2594 : ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก สัญลักษณ์ (GU)

3.19 ให้ใช้ข้อกำหนดอาคารทนไฟโดยให้ใช้ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและขนาดชิ้นส่วนโครงสร้างหลักดังนี้

3.19.1 ฐานราก เสาตอม่อ และส่วนโครงสร้างใต้ดินระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

3.19.2 เสา คาน ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร

3.19.3 มิติด้านแคบสุดของโครงสร้างหลัก ได้แก่ เสา คาน ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

3.20 ข้อกำหนดอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง

ไม่อนุญาตให้ใช้งานติดตั้งอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง (Post-Installed Anchors และ Post-Installed Rebars) ทดแทนการฝังพุกก่อนเทคอนกรีต (Cast-In) หรือทดแทนงานฝากเหล็กเดิม นอกจากมีความจำเป็นในกรณีดังกล่าว หรือต้องการใช้ในงานแก้ไขโครงสร้างเดิม งานต่อเติม และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ต้องทำการขออนุมัติกับผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการ โดยส่งรายละเอียดวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค วิธีการติดตั้ง และรายการคำนวณตามมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ACI

ให้มีการทดสอบแรงดึงที่หน้างาน (On-site Testing) เพื่อตรวจสอบคุณภาพการติดตั้ง โดยจำนวนขั้นต่ำของการทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2.5% หรือ 3 ชิ้นงานของจำนวนอุปกรณ์ฝังยึดที่หน้างานทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ซึ่งผลทดสอบแรงดึงที่หน้างาน (Pullout Test) ไม่สามารถนำมาใช้ในการประกอบการทำรายการคำนวณหรือยื่นขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์

มาตรฐานอ้างอิง (Standards and References)

- ACI 318-14 Chapter 17: Anchoring to Concrete (Post-Installed Anchors)
- ACI 318-14 Chapter 25: Reinforcement Details (Post-Installed Rebars)
- มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 12: การทำให้เกิดแรงของเหล็กเสริมและการต่อเหล็กเสริม
- มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 21: การฝังยึดในคอนกรีต

ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการอนุมัติภายใต้ข้อกำหนดดังนี้

- ACI 355.4-11: Qualification of Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete and Commentary
- ACI 355.2-07: Qualification of Post-Installed Mechanical Anchors in Concrete and Commentary
- ICC ES: International Code Council Evaluation Service
- IAPMO UES evaluation reports

3.21 การส่งมอบงานของผู้รับจ้างในงวดงานโครงสร้างที่มีการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารการทดสอบกำลังอัดประลัย ของตัวแทนก้อนคอนกรีตชิ้นส่วนโครงสร้างหลักในงวดนั้นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาทุกครั้งโดยเอกสารดังกล่าวถือเป็นเงื่อนไขสำคัญในการตรวจรับมอบงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.21.1 กรณีส่งมอบงานก่อนก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน อนุโลมให้ทดสอบกำลังอัดคอนกรีตเมื่อก้อนคอนกรีตอายุ 7 วัน โดยค่ากำลังอัดประลัยของแต่ละก้อนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุ 28 วัน หรือกรณีก้อนคอนกรีตมีอายุมากกว่า 7 วัน แต่ไม่ถึง 28 วัน ให้หน่วยงานผู้ทำการทดสอบทำการเปรียบเทียบก้อนแท่งคอนกรีตดังกล่าวเทียบกับก้อนคอนกรีตที่มีอายุ 28 วัน เพื่อประกอบการพิจารณาส่งมอบงาน

3.21.2 อย่างไรก็ตามเมื่อก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบซ้ำและส่งผลการทดสอบเพื่อยืนยันอีกครั้ง การพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้ายคือเมื่อก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วันเป็นเกณฑ์

3.21.3 หากผลการทดสอบกำลังอัดประลัยที่คอนกรีตอายุ 28 วัน ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องทำการสกัดหรือรื้อส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกแล้วจัดการหล่อใหม่ หรือดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงขององค์อาคาร โดยเสนอบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะ และเป็นบุคคลที่ 3 ที่จดทะเบียนกับสภาวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้เห็นชอบแล้ว เสนอแนวทางในการตรวจสอบ เช่น การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโครงสร้างร่วมกับการเจาะโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบ (CORE TEST) ตามมาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1210 และหากไม่สามารถหาข้อยุติหรือไม่

สามารถปฏิบัติได้ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (LOAD TEST) ตามวิธีการทดสอบของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.1008 พร้อมการรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้นๆ โดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร ทั้งนี้ไม่เป็นเหตุในการคิดเงินและระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

1. รายละเอียดตามแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้อื่นๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบ และสามารถใช้การได้อย่างสมบูรณ์ รายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าและสื่อสาร เรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิศวกรรม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ จนใช้การได้ดี โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2. วัสดุ และอุปกรณ์

ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและหรือรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ไปให้/คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์และหรือรายละเอียดต้องนำไปเก็บแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- ดวงโคม และส่วนประกอบของดวงโคม
- สวิตช์ และฝาครอบ
- เต้ารับ และฝาครอบ
- สายไฟฟ้า และหัวต่อสาย
- ท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสาย และอุปกรณ์ประกอบ

3. มาตรฐานทั่วไป

วัสดุ และอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
- NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION
- UL UNDERWRITERS UBORATORIES INC
- IEC INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
- VDE VERBAND DEUTSHER ELECTROTECHNIKER
- DIN DEUTSHER INBDUSTRIE NORMEN
- BS BRITISH STANDARD
- JIS JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

4. การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างสามารถยื่นเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่าได้ตามเงื่อนของการขอใช้เทียบเท่าที่กองแบบแผนกำหนด การยื่นเสนอขอเทียบเท่าดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการ โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องใช้ในการพิจารณา และระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

5. การติดตั้งอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุ และอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่น ถึงตำแหน่งของวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ปรากฏในแบบแปลน เป็นตำแหน่งโดยประมาณ สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสม

5.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

5.3 มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ในกรณีที่กฎดังกล่าวไม่ครอบคลุม ให้ยึดถือตามกฎ หรือมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- NEC NATIONAL ELECTRICAL CODE
- FOC FIRE OFFICE COMMINEE

6. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมี และเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แขนงไฟฟ้ากำลัง ประเภทสามัญวิศวกร พร้อมส่งสำเนาหลักฐาน ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบงาน การควบคุม ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมเซ็นชื่อรับรองในแบบของผู้รับจ้างที่เสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) และแบบแสดงการติดตั้งจริง (AS–BUILT DRAWING)

7. แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง

7.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการมีรายละเอียดไม่ชัดเจน หรือกำหนดไว้ให้ทำ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ขนาดกระดาษที่ใช้เขียนจะต้องใช้ขนาดตามมาตรฐาน เช่น A3, A1, A0 หรือตามแบบต้นฉบับที่ใช้ในการติดตั้ง โดยต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่นๆ อันอาจจะเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรืองานระบบอื่น รายละเอียดของแบบต้องมีไม่น้อยกว่า ดังนี้

7.1.1 แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสารทุกระบบที่ปรากฏในแบบ

7.1.2 การติดตั้งดวงโคม แบบขยายการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องไฟฟ้า แนวสายเมน ภายนอกและภายในอาคารทั้งหมด

7.1.3 การติดตั้งสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า ราง wire way และแนวทางการเดินสายไฟฟ้า

7.1.4 การติดตั้ง Bus duct, แนวทางการเดิน ระยะห่าง และระดับที่ใช้ (ถ้ามี)

7.1.5 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น ขนาด ระดับการติดตั้ง รวมถึงแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งบริเวณข้างเคียง (combine) เช่น หัวจ่ายเครื่องปรับอากาศหัวสปริงเกอร์ ,เป็นต้น

7.2 การเสนอแบบขออนุมัติ

จะต้องประกอบด้วยแบบเท่าต้นฉบับ จำนวน 2 ชุด และแบบย่อ 50 % จำนวน 3 ชุด ทั้งนี้ แบบทุกแผ่นที่เสนอจะต้องมีลายเซ็นวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกรทุกแผ่น พร้อมสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง จำนวน 1 ชุด

7.3 แผนผังไฟฟ้าแสดงการติดตั้งจริง (AS–BUILT DRAWING)

รายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) โดยจัดมอบแบบแผนผังกระดาษไขต้นฉบับ จำนวน 1 ชุด และแบบสำเนาอีก 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้ายะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

8. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ และแสดงผังวงจรบนแผ่นพลาสติก หรือแผ่นอลูมิเนียมและตัวอักษร ติดตั้งที่ตู้เมนควบคุมตามที่กำหนดให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

9. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือตัวแทน ตามวิธีการทดสอบของบริษัทตัวแทนจำหน่าย และรายละเอียดที่กำหนดจนเป็นที่เข้าใจ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด พร้อมส่งเอกสารแสดงผลการทดสอบทั้งหมด ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

10. หนังสือคู่มือ และการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดหา หนังสือคู่มือการทำงาน และบำรุงรักษา เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย3ชุด พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

11. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุ และอุปกรณ์ ทุกชนิด ตามคู่สัญญากำหนดนับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ได้ชำรุด ใช้งานไม่ได้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

12. การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

12.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคารนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึงจัดหา และติดตั้งเสามิเตอร์ ค่าตรวจสอบ ค่าธรรมเนียม และอื่นๆ ที่การไฟฟ้าฯ เรียกเก็บ โดยต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระให้การไฟฟ้าฯ ทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าขยายเขต

12.2 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบ และอนุมัติให้ใช้ จากการไฟฟ้าฯ

12.3 เงื่อนไข และรายละเอียดการขยายเขต หากแบบ และรายการมิได้กำหนดรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบ มีดังนี้

12.3.1 หากเป็นการเปิดพื้นที่ก่อสร้างใหม่ บริเวณนั้นไม่มีเครื่องวัดไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าแรงสูง

12.3.2 การก่อสร้างในพื้นที่ที่มีเครื่องวัดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าแรงสูงอยู่ แต่มีขนาดไม่เพียงพอ หรืออยู่ห่างจากแนวสายไฟฟ้าแรงสูงในการเชื่อมต่อระบบแรงสูงกับหม้อแปลงไฟฟ้าชุดใหม่

12.3.3 การก่อสร้างอาคารในที่ที่มีขนาดสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำ หรือขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าไม่เพียงพอกับการใช้งานของอาคารใหม่

13. การป้องกันไฟและควันลาม

บริเวณพื้นหรือกำแพงที่เปิดช่องไว้เป็นทางผ่านของท่อร้อยสายไฟ รางเดินสาย บริเวณช่อง SHAFT จะต้องอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ซึ่งสามารถป้องกันได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

หมวดโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.มาตรฐาน

1.1 ดวงโคม หรือรางเดินสายไฟทำด้วยวัสดุเหล็ก แผ่นรีดเย็น (Cool roll Steel Sheet) มีความหนา ไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ชุบด้วยฟอสเฟต (Phosphatized) หรือสังกะสี (Galvanized) และพ่นทับด้วยสีฝุ่น (Powder Painting) ขาวอบแห้ง และดวงโคมไฟฟ้าจะต้องแสดงเครื่องหมายการค้าบนดวงโคมไฟฟ้า โดยการปั้มนูนโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก.902 เล่ม 2(1)-2557 , มอก.902 เล่ม 2(2)-2557, มอก.1955-2551 มาตรฐานการผลิต ISO 14001 และ ISO 9001: 2008 หรือเวอร์ชั่นปัจจุบัน

1.2 แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) ทำด้วยวัสดุอลูมิเนียม ชนิด อะโนไดร์ Anodized บริสุทธิ์ 99.95% มีค่าสัมประสิทธิ์ การสะท้อนแสง 95% พับขึ้นรูปแบบ พาราโบลิค (Parabolic) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสะท้อนแสง และ ได้รับการรับรอง มาตรฐานการผลิต ISO 9001: 2008ตัวกรอบเป็นแบบ EXTRUDE ALUMINIUM

1.3 จำนวนช่องตัดขวางไม่น้อยกว่า7ช่องและไม่น้อยกว่า13 ช่องสำหรับดวงโคมยาว0.60ม.และ1.20 ม. ตามลำดับจำนวนช่องตามยาวเท่าจำนวนหลอด

1.4 ขั้วรับหลอด แบบหมุนล็อก (Rotary Lock) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก. 344-2549

1.5 ให้ปั๊มตัวนูนเครื่องหมายสัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ ที่ตัวโคม

2. รายละเอียดและเอกสารที่ผู้เสนอราคาต้องแนบเพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารเพื่อประกอบในการพิจารณาดังนี้

2.1ใบอนุญาตตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 (บริภัณฑ์ส่องสว่างและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน: ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ)

2.2เอกสารหรือหนังสือรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของ ดวงโคม หรือรางเดินสายไฟฟ้า ตามมาตรฐาน มอก. 902 เล่ม 2(1)-2557 หรือ มอก.902 เล่ม 2(2)-2557 และ มาตรฐานของอุปกรณ์ประกอบอื่นทุกรายการ (ฉบับล่าสุด)

2.3แค็ตตาล็อก และ/หรือเอกสารลักษณะทางกายภาพ และรายละเอียดครบถ้วนของดวงโคมไฟฟ้า

2.4หนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตในกรณีตัวแทนจำหน่าย

3. กรณีในแบบกำหนดคุณลักษณะโคมไฟฟ้าขัดแย้งกับคุณลักษณะโคมไฟฟ้าในเอกสารนี้ ให้ยึดตามเอกสารนี้เป็นหลัก

หมวดสวิตช์และเต้ารับ

1. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดของสวิตช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 V.
2. รูเสียบของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับทั้งชนิดขากลมและขาแบนพร้อมสายดินได้
3. เต้ารับต้องมีขั้วดินและมีม่านนิรภัย ต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน สีของเต้ารับไฟฟ้ากำหนดดังนี้

3.1 ไฟฟ้าปกติ กำหนดให้ใช้สีขาว

3.2 ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน กำหนดให้ใช้สีแดง

3.3 ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินผ่านUPS/ISOLATED TRANSFORMER กำหนดให้ใช้สีเหลือง

4. เต้ารับโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET)
เป็นแบบ MODULAR JACK TYPE ชนิด 4 ขั้ว โดยที่ฝาครอบเต้ารับเป็นผลิตภัณฑ์และลักษณะเดียวกันกับฝาครอบของสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า

5. เอกสารหรือหนังสือรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของ สวิตช์และเต้ารับ ตามมาตรฐาน มอก.824-2551

หมวดสวิตช์เกียร์แรงสูง 24 kV

1. ขอบเขตข้อกำหนด

1.1ข้อกำหนดนี้ใช้ครอบคลุมการออกแบบ การผลิต การจัดหาและติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24 kV แบบ Metal Clad ชนิดใช้ภายในอาคาร รีเลย์ป้องกัน และตู้มิเตอร์

1.2ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น รวมถึงเครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการติดตั้งและซ่อมบำรุง จัดทำแบบรายละเอียดและคู่มือติดตั้งใช้งานสำหรับตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบMetal Clad

1.3การจัดตั้งตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบ Metal Clad ให้เป็นไปตามรูปแบบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างอาจปรับปรุงให้เหมาะสม ตามลักษณะและมาตรฐานของผู้ผลิต โดยยื่นแบบและรายละเอียดเสนอเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

1.4การติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ หรือตามตำแหน่งที่ผู้รับจ้างขอแก้ไขปรับปรุงจะต้องมีพื้นที่ว่างเพียงพอสำหรับปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาได้ ทั้งนี้จะต้องมีการป้องกันการเข้าถึงบริเวณ Pressure Relief ของตู้สวิตช์เกียร์ขณะที่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าพร้อมป้ายเตือนอันตราย

1.5การเข้าสายเคเบิลกำลัง และสายเคเบิลสำหรับวงจรเครื่องวัด และวงจรควบคุมทั้งหมดให้เข้า และออกทางด้านล่างของตู้สวิตช์เกียร์

1.6สวิตช์เกียร์แรงสูง ต้องผลิตและประกอบได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในข้อ 3 โดยผู้ผลิตและประกอบจะต้องได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ (LICENSE)

2. สถานที่ติดตั้งและสภาพการใช้งาน

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง 24kV แบบMetal Clad มีสภาพการติดตั้งใช้งานดังนี้

1)Installation site :indoor

2)ltitude :up to 1,000 m. Above meansealevel

3)Maximum ambient temperature :40°C

4)Mean annual ambienttemperature:measure over a period 24 h, does not exceed 35°C

5)Mean annual relative humidity:over a period of 1 month, does not exceed 90%

6)Mean maximum annual relative humidity :measure over a period 24 h, does not exceed 95%

7)Climatic condition :tropical climate

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงจะต้องสามารถทำงานได้เต็มพิกัดในสภาพเงื่อนไขการใช้งานดังกล่าวข้างต้น

3. มาตรฐานอ้างอิงและสถาบันทดสอบอิสระ (Reference Standard And Test)

ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องมีการผลิตและทดสอบตามมาตรฐานอ้างอิงดังนี้

3.1มาตรฐานอ้างอิง

3.1.1IEC 62271-100, IEC 60056High – voltage alternating current circuit breaker

3.1.2IEC 62271-102 Alternating current disconnectors (isolators) and Earthingswitches

3.1.3 IEC 60044-1 Current transformer

3.1.4IEC 60044-2 Voltage transformer

3.1.5 IEC 62271-200 High-voltage metal-enclosed switchgear and control gear

3.1.6 IEC62271-1 High-voltage switchgear and controlgear–Part 1: Common specifications

3.1.7IEC60801 Monitoring and Control

3.2ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงต้องผ่านการทดสอบจากสถาบันทดสอบอิสระสถาบันใดสถาบันหนึ่ง เช่น

3.2.1Underwriters Laboratories (UL)

3.2.2CESI Centro ElectrotecnicoSperimentalrTaliano

3.2.3KEMAKeuring van ElectrotechnischeMaterialen

3.2.4VOLTA

3.2.5ASTRA

3.2.6ASEFA

4. ขนาดพิกัดและลักษณะสำคัญ (Rating and Feature)

ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงแบบMetal Cladต้องมีขนาดพิกัดดังต่อไปนี้

- Rated voltage : 24 kV
- Nominal system voltage : 24 kV
- Number of phases : 3
- Rated insulation level
  - Lightning impulse withstand voltage: 125 kV peak
  - Power-frequency withstand voltage : 50 kV rms.
- Rated frequency : 50 Hz
- Rated normal current : 630 A หรือ ระบุในแบบ
- Rated short time withstand current : 25 kA
- Rated peakwithstand current : 62.5kA
- Rated duration of short circuit 3 sec.
- Degree of protection for control unit
- And auxiliary equipment : IP3X
- Power supply voltage for

- Meter, closing and tripping coils : 110 Vdc
- Auxiliary circuit : 220/380 Vac 50 Hz or 110 Vdc
- Internal arcwithstand : 25 kA / 1 second

5. แบบและคู่มือ (Drawing and Instruction)

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบพร้อมรายละเอียดและคู่มือการติดตั้งต่างๆจำนวน1 ชุด ยื่นเสนอต่อผู้ว่าจ้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1แบบ Single Line Diagram

5.1.2รายละเอียดระบบควบคุมและป้องกันของตู้สวิตช์เกียร์ ประกอบด้วย

-แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์หน้าตู้ควบคุม (Control Panel Layout)

- แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์ภายใน (Equipment Layout)

-แบบแสดงการต่อวงจรภายใน

-แบบแสดงการจัดวาง Terminal Block

5.1.3แค็ตตาล็อกของอุปกรณ์ทั้งหมด

5.2 แบบรูปและคู่มือต่างๆต้องเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษคู่มือต่างๆต้องพิมพ์จากเครื่องพิมพ์หรือแท่นพิมพ์

6. โครงสร้างของตู้สวิตช์เกียร์แรงสูง(Switchgear Cubicle Construction)

6.1ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงเป็นแบบMetal CladAir Insulated โครงของตู้เป็นแบบSelf Supportingชนิดตั้งพื้น ถูกออกแบบมาเพื่อสามารถขยายเพิ่มแบบต่อชนเข้าด้วยกัน) Modularand Extendible Type) แต่ละตู้ใช้สำหรับวงจรสายไม่เกิน1 วงจรฝาตู้ด้านหน้าจะต้องมีอุปกรณ์ล็อกที่เหมาะสมต้องมีAutomatic Safety Shutter เป็นแบบโลหะโดยจะต้องปิดช่องต่อแยกบัสบาร์อย่างมิดชิดเมื่อเซอร์กิตเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่งIsolated และTest ถ้าจำเป็นต้องใช้สายต่อพ่วงสำหรับวงจรควบคุมจะต้องติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐาน

6.2ตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงจะต้องมีการจัดแบ่งออกเป็นCompartment ประกอบด้วยBusbar Compartment, SwitchgearCompartment, Low-voltage Compartment และCable Compartment ผนังกั้นระหว่างช่อง(Partition) จะต้องเป็นโลหะเท่านั้นโครงสร้างตู้สวิตช์เกียร์ดังกล่าวต้องมีการออกแบบป้องกันเพื่อเมื่อเกิดเหตุระเบิดในCompartment ใดๆแล้วต้องไม่ส่งผลกระทบต่อส่วนCompartment อื่นหรือผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการทดสอบInternal Arc Test ตามมาตรฐานIEC 62271-200, Appendix AA, criteria 1 to 6, class A accessibility มีรีเลย์ป้องกันและมิเตอร์อยู่ด้านหน้าสามารถมองค่าต่างๆจากภายนอกได้อุปกรณ์ต่างๆดังกล่าวที่ยึดอยู่กับฝาตู้Compartment จะต้องไม่ทำให้ฝาตู้บิดหรือเสียรูปทรง

6.3 ตู้แต่ละช่องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธี Hot-Dip Zinc Galvanized หรือ Aluzinc มีความหนาตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่ผ่านการทดสอบ Type Test

6.4 มีระบบ Interlock ที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานดังนี้

6.4.1เมื่อCircuit Breaker อยู่ในตำแหน่ง Closed จะต้องไม่สามารถเลื่อน Circuit Breaker ออกไปยังตำแหน่ง Disconnect ได้

6.4.2จะต้องไม่สามารถเลื่อน Circuit Breaker ไปอยู่ในตำแหน่ง Inหรือ Out ได้ในขณะที่ Earthing Switch อยู่ในตำแหน่ง Closed

6.4.3จะต้องไม่สามารถสับ Earth สายเคเบิลได้จนกว่า CircuitBreakerจะอยู่ในตำแหน่ง Disconnect

6.4.4ฝาตู้สวิตช์เกียร์ จะต้องไม่สามารถเปิดออกได้จนกว่า Circuit Breaker จะอยู่ในตำแหน่ง Disconnect

6.5 การพ่นเคลือบสีของตู้สวิตช์เกียร์ จะต้องมีกรรมวิธีที่ป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดสนิมเป็นอย่างดีทั้งภายในและภายนอก โทนสีที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต เหล็กทุกส่วนที่ไม่พ่นเคลือบสีต้องผ่านกรรมวิธี Hot – Dip Zinc Galvanized หรือ Aluzinc

6.6ตู้สวิตช์เกียร์ต้องมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

6.6.1 Switchgear equipment position indicators and local controls.

6.6.2 Emergency manual trip for circuit breaker.

6.6.3 Measuring and control equipment.

6.6.4 Alarm and indicators equipment.

6.7จัดหาบัสบาร์สำหรับระบบต่อลงดินขนาดไม่น้อยกว่า 120 ตร.มม. วางตลอดความยาวของตู้สวิตช์เกียร์

6.8อุปกรณ์ต่อลงดินสำหรับเคเบิลด้าน Outgoing feeder สามารถทนค่ากระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 62.5 kA (Peak) และมีระบบ Mechanical Interlock กับเซอร์กิตเบรกเกอร์

6.9ต้องมี Auxiliary Contact ของEarthing Switch ไม่น้อยกว่า 1NOและ 1 NC เพื่อใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

7.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่ใช้ในตู้สวิตช์เกียร์แรงสูงแบบMetal Clad เป็นแบบ3Pole, Motor Operated, Drawn Out Type สามารถ ตัด ต่อวงจรที่ค่ากระแสต่างๆ จนถึงค่าพิกัดกระแส /ลัดวงจร โดยเซอร์กิตเบรคเกอร์ที่ใช้ต้องเป็นชนิด VACUUM และใช้วิธีการดับอาร์คโดยเทคโนโลยีAMF (Axial Magnetic Field)

7.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ ต้องมีขนาดพิกัดไม่น้อยกว่าค่า ดังต่อไปนี้

- Rated Voltage : 24kV
- Rated insulation level
  - Lightning impulse withstand voltage: 125kV peak
  - One minute power frequency
- withstand voltage : 50kV rms.
- Rated frequency : 50Hz
- Rated normal current
  - For incoming and bus section : 630A or show on drawing
  - For outgoing feeder : 630A or show on drawing
- Rated short-circuit breaking current : 25kA rms.
- Rated short circuit making current : 62.5kA peak
- Rated duration of short circuit : 3 sec.

7.3เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่เป็นชนิด Three – phase Bank จะต้องทำงานพร้อมกันทั้ง 3เฟส โดย Common Operating Mechanism แบบ Trip Free พร้อมวงจร Anti-pumping ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวชาร์จสปริง แหล่งจ่ายสำหรับการทำงานของอุปกรณ์และวงจรควบคุมการทำงานทั้งหมดให้ใช้แรงดัน 110Vdc

7.4 จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับ ปลด / สับ เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบทำงานด้วยมือ เมื่อแหล่งจ่ายแรงดันขาดหายไป

7.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์แต่ละตัว จะต้องมี Auxiliary Contact สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด (2NO/2NC) สำหรับใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

76.จะต้องมี AuxiliaryContact สำหรับ CircuitBreakerTruck จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด(1NO/1NC) สำหรับแสดงตำแหน่ง Plugged In และ Isolated เพื่อใช้งานกับวงจรควบคุมภายนอก

7.7จะต้องมีตัวนับจำนวนครั้งการทำงาน (Operating Counter) เพื่อบันทึกการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์

8. หม้อแปลงสำหรับเครื่องวัด (Instrument transformer)

8.1 เป็นชนิดที่มีผลิตใช้งานเป็นมาตรฐาน โดยมีข้อกำหนดตามระบุ หรือสั่งทำพิเศษซึ่งแตกต่างจากรุ่นมาตรฐานที่ผลิตปกติเฉพาะในส่วนที่ไม่สำคัญ ขนาดพิกัดของหม้อแปลงสำหรับเครื่องวัดตามข้อกำหนดนี้ เป็นเพียงค่าความต้องการต่ำสุด

8.2 หม้อแปลงแรงดันที่ใช้กับ Incoming or Outgoing Feeder เป็นแบบ Draw-out Type หรือแบบ Disconnectable Type มีขนาดพิกัดสอดคล้องกับพิกัดขนาดของตู้สวิตช์เกียร์ตาม ข้อ 4และตามข้อกำหนดดังนี้

Number of secondary winding	:	2
Rated transformation ratio	:	$\frac{24,000}{\sqrt{3}}/\frac{120}{\sqrt{3}}/\frac{120}{\sqrt{3}}$ V
Rated output and accuracy	:	15 VA, class 0.5
	:	15 VA, class 3P
Rated voltage factor	:	1.9 at 8 hours rated time

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Fuse และ/หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดที่เหมาะสมเพื่อใช้งานร่วมกับหม้อแปลงดังกล่าว

8.3การต่อวงจรของหม้อแปลงกระแสเพื่อใช้สำหรับเครื่องวัดและรีเลย์ป้องกัน ต้องสอดคล้องกับเครื่องวัดและรีเลย์ป้องกันที่ใช้ มีขนาดพิกัดสอดคล้องกับขนาดพิกัดของตู้สวิตช์เกียร์ตาม ข้อ 4 และตามข้อกำหนดดังนี้

- Number of secondary winding: for incoming feeder I1
  for incoming feeder I2
  for outgoing feeder
- Rated transformation ratio, each winding
  - For incoming feeder I1 : ..... /5/5 A
  - For incoming feeder I2 : ..... /5/5 A
  - For outgoing feeder : ..... /5/5 A

- Rated output and accuracy class
  - Metering winding : 7.5 VA, class 0.5
  - Overcurrent protection winding at : 7.5 VA, class 5P10
- incoming feeder and bus section
  - Overcurrent protection winding at : 7.5 VA, class 5P10
- outgoing feeder

พิกัดกระแสทางด้าน Secondary Winding ของหม้อแปลงกระแสอาจใช้เป็น 1A ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องวัด และรีเลย์ป้องกันมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลงกระแส รีเลย์ป้องกัน และเครื่องวัด ถือเป็นอุปกรณ์ส่วนควบ (Integrated Instrument) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบคำนวณและออกแบบให้หม้อแปลงกระแสมีขนาดพิกัด Burden Output เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต่ออยู่กับด้าน Secondary Winding ตามที่ผู้รับจ้างเสนอใช้โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ของหม้อแปลงกระแสยังอยู่ใน Accuracy Class ที่กำหนด

8.4เมื่อเกิดการลัดวงจรค่ากระแสสูงสุดทางด้าน Secondary ของชุด Metering Winding ต้องไม่เกิน 10 เท่าของกระแสพิกัดปกติทางด้าน Secondary

8.5ขั้วต่อสายที่ด้าน Secondary ของหม้อแปลงกระแสจะต้องเป็นแบบ Double End Shorted Terminal Block เพื่อสะดวกสำหรับต่อการต่อสายไปยังแอมป์มิเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ในตู้ควบคุมระยะไกล (Remote Panel)

8.6ขนาดพิกัดข้างต้นเป็นค่าความต้องการต่ำสุด และขนาดพิกัดของอัตราส่วนกระแสสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตได้ แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอเพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบ

9. บัสบาร์ (Bus bar)

9.1 บัสบาร์ MAIN ต้องทำจากทองแดง มีพิกัดกระแสตามระบุในแบบ หุ้มด้วยฉนวนชนิด Epoxy หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า จุดต่อและจุดแยกทั้งหมดต้องหุ้มด้วยฉนวน

9.2 ค่า Temperature Rise ของบัสบาร์ เมื่อมีกระแสตามขนาดพิกัดไหลผ่านต่อเนื่อง ที่พิกัดความถี่ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอ้างอิง

9.3 บัสบาร์ต่อลงดิน ต้องทำจากทองแดงมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 120 ตร.มม. อุปกรณ์และวงจรต่างๆ ทั้งหมดที่ต้องต่อลงดิน ให้เชื่อมต่อที่บัสบาร์ต่อลงดินนี้

10. เครื่องวัด (Measurement Instruments)

10.1 แอมป์มิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ ต้องเป็นแบบ Upright Flush-Mounted, Back Connected, Dust and Moisture-proof, Switchboard Type ออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกับหม้อแปลงเครื่องวัด ความถี่ใช้งาน 50 Hz

Ammeter	: Accuracy class 1 or better
Voltmeter	: Accuracy class 1 or better

10.2 มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าแบบดิจิตอล ต้องเป็นชนิดใช้ติดตั้งกับสวิตช์บอร์ด แบบติดฝังซ่อนจากด้านหน้า กันฝุ่นเหมาะกับการใช้งานในเขตเมืองร้อน กรณีที่ต้องการแหล่งจ่ายไฟเพื่อใช้งานต้องเป็นขนาด 110Vdc เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือ Microprocessor - base สำหรับวัดค่าในระบบ 3 เฟส ตามข้อกำหนดดังนี้

Measuring value : Phase voltage (kV)
: Phase current (A)
Active power (kW)
Reactive power (kVAR)
Max demand, Active power (kW)
Max demand, Reactivepower(kVAR)
Power factor (cosØ)
Active Energy (kWh)
Reactive Energy (kVARh)

Display Type : Liquid crystal display (LCD) or
light emitting Diode display (LED)
Insulation test voltage (one minute) : 2 kV (rms)
Accuracy :
Current and voltage : Class 1 or better
Power : Class 1 or better

พร้อม software package, serial communication port interface สำหรับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นๆ (ถ้ามี)

10.3ในกรณีที่ Metering Instrument เป็นส่วนควบ (Integrated Unit) กับ Protective Relay แบบ Microprocessor-Base ซึ่งส่วนตอบสนองค่ากระแส (Current Element) สามารถทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 20 เท่า ของพิกัดกระแสปกติ ให้ใช้ขดลวดชุด Protection Winding ของ Current Transformer กับเครื่องวัดนั้นได้ และให้สามารถใช้เครื่องวัดมาตรฐานของผู้ผลิตนี้แทน

10.4 เครื่องวัดตามที่กำหนดในแบบรูปได้ทั้งหมด ทั้งนี้จำนวนฟังก์ชั่นหลักในการวัดและค่าความเที่ยงตรงต้องไม่น้อยกว่าความต้องการที่กำหนดไว้

11.ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับรีเลย์ป้องกัน(General Requirements for Protective Relay)รีเลย์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทั่วไป ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

11.1 ต้องเป็นแบบ Microprocessor –base Relay

11.2 รีเลย์สำหรับการป้องกันแต่ละแบบ ต้องมีกล่องทนความร้อน สามารถป้องกันผลกระทบเนื่องจากสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าได้ดี พร้อมขั้วสำหรับต่อลงดิน ถ้ามีกล่องเป็นเหล็ก จะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดสนิม

11.3 ฝาครอบด้านหน้าเป็นวัสดุแบบโปร่งใส ตัวกล่องและฝาครอบเป็นชนิดกันฝุ่นตามมาตรฐานป้องกัน IEC Standard หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

11.4 แหล่งจ่ายไฟสำหรับรีเลย์ ให้ใช้แรงดัน 110 Vdc.

11.5 รีเลย์ชนิดที่ควบรวมอยู่กับเครื่องวัด (Integrated Unit) ให้ใช้กับงานนี้ได้

12.ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับรีเลย์ป้องกัน (Particular Requirements for Protective Relays)

12.1Three Pole Phase with Single Pole Earth Fault Overcurrent Relay

12.1.1Overcurrent Relay เป็นแบบ Microprocessor-base Typeสามารถเลือกตั้งค่าคุณสมบัติลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Extremely Inverse Curve
- Very Inverse Curve
- Manufacturer Standard Curve

สามารถเลือกปรับตั้งค่าได้แยกจากกันเป็นอิสระสำหรับ Three-pole Phase และ Single – pole Earth Fault

12.1.2 รีเลย์เป็นแบบฝังหน้าตู้ ต่อสายจากด้านหลัง ใช้งานร่วมกับหม้อแปลงกระแสโดยมีขนาด Burden ที่เหมาะสม

12.2 Overvoltage Relay เป็นแบบ Microprocessor – baseTypeสามารถเลือกตั้งค่าคุณลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Voltage setting range : 80% - 150% of Unit
- Definite time setting range : 0.05 – 100 sec.

12.3 Undervoltage Relay เป็นแบบ Microprocessor- base Type สามารถเลือกตั้งค่าคุณลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Voltage setting range : 5% - 150% of Unit
- Definite time setting range : 1 – 100 sec.

12.4 ControlRelay และ AuxiliaryRelayที่ใช้ร่วมกับรีเลย์ป้องกันในการสั่งการ ปลด/สับเซอร์กิตเบรกเกอร์ กระตุ้นวงจรสัญญาเตือนและแสดงสถานะต่างๆ เป็นแบบติดฝังซ่อนหน้าตู้หรือติดตั้งบนแผง มีฝาครอบแบบถอดได้โดยด้านหน้าเป็นวัสดุโปร่งใส

13.อุปกรณ์ประกอบ (Miscellaneous Equipment)

13.1 Test Terminal และ Terminal Block เป็นชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 500 V มีขนาดใช้งานกับสายได้จาก 1.5 ตร.มม. ถึง 4 ตร.มม. ทำจากวัสดุที่ไม่กรอบแตกหักง่าย ไม่ติดไฟง่ายสามารถทนอุณหภูมิได้สูงกว่า 80°C จับยึดสายได้มั่นคงไม่หลุดง่าย

13.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับแรงดัน 110 Vdc, 220 Vac, 1 Phase และ 380Vac, 3 Phaseทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่า 5kA เป็นชนิด Thermal Trip และ Magnetic Trip

14.วงจรวัดและควบคุม (Measuring and Control Circuit)

14.1สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส และหม้อแปลงแรงดันจะต้องผ่าน Test Block เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก

14.2วงจรควบคุมต่างๆจะต้องมีเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำชนิดมี Auxiliary Contact มีขนาดพิกัดเหมาะสมสำหรับการป้องกันวงจรที่ติดตั้งการใช้งาน

14.3เซอร์กิตเบรกเกอร์ จะต้องไม่สามารถ Close ได้จนกว่า Lockout Relay จะถูก Reset

14.4แรงดันไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับระบบควบคุมการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และรีเลย์ป้องกันเป็นชนิด 110 Vdcสำหรับหลอดไฟสัญญาณและระบบสัญญาณเตือนต่างๆให้เป็นชนิด 110 Vdc

15.วงจรสัญญาณเตือนและแสดงการทำงาน (Alarm and Indication Circuits)

15.1วงจรสัญญาณเตือนและแสดงการทำงานต่างๆจะต้องมีเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงต่ำชนิดมี Auxiliary Contact ขนาดพิกัดเหมาะสมสำหรับการป้องกันวงจรที่ติดตั้งการใช้งาน

15.2 หลอดไฟสัญญาณ ต้องเป็นชนิด LED แบบใช้กับตู้สวิตช์บอร์ด สามารถถอดเปลี่ยนหลอดได้จากทางด้านหน้าตู้

หมวด UNIT SUBSTATION

คุณสมบัติทั่วไปของ Unit Substation

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิตและการติดตั้ง Unit Substation ประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนสวิตช์เกียร์แรงสูง ส่วนหม้อแปลง และส่วนสวิตช์เกียร์แรงต่ำ เป็นชนิด TYPE TESTED ASSEMBLY (TTA) ตามมาตรฐาน IEC62271-202

2. ความต้องการด้านเทคนิค

2.1อุปกรณ์ในแต่ละส่วนจะอยู่ใน Separate Compartment ที่สามารถกันน้ำ (Weatherproof Enclosure)

2.2การจัดเรียงส่วนแรงสูงและส่วนแรงต่ำอยู่ด้านปลายแต่ละด้านของ Unit Substation มีประตูแยกสำหรับแต่ละส่วนพร้อมกุญแจประตูเป็น Master Key

2.3Housing จะต้องทำจาก

2.3.1 ฐานทำด้วยเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 4 mm. ชุบกัลป์วาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZE)

2.3.2 เหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm.พ่นสี และจะต้องมีกรรมวิธีการป้องกันการกัดกร่อนของสนิมเป็นอย่างดี

2.3.3 หลังคาสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 2500 N/m^2 (250 kg/m^2)

2.3.4 ระบบป้องกันแต่ละส่วน

- MV และ LV IP 44
- Transformer IP 33

2.3.5การระบายความร้อนจะต้องได้ Class 10

2.4ตู้ Enclosure ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานต่อไปนี้

- IEC 62271-1Common clause for high voltage switchgear and low voltage switchgear
- IEC 62271-2Self – contained medium voltage apparatus
- IEC 62271-102Ac switches and earthing switches
- IEC 62271-103,104 Switches and disconnectors

-IEC 62271-105Combined switch / disconnectors
-IEC 62271-105High voltage fuses
-IEC 60060-1High voltage test procedures
-IEC 62271-202Distribution substation up to 52 kV
-IEC 60529Classification of degrees of protectionforenclosures
-IEC 60076-1 orTIS 384-2543 Transformer
-IEC 61439-1,2LV switchboard

2.5 มาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทยหรือผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศต้องได้ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.5.1 ผู้ผลิตต้องได้ LICENSE การผลิตตู้ Unit Substation จากบริษัทผู้ผลิต (LICENSOR)

2.5.2 โรงงานของผู้ผลิตต้องมีมาตรฐาน ISO 9001 Version 2008 หรือ Version ที่ใช้ในปัจจุบัน

3. รายละเอียดแต่ละส่วนของ Unit Substation มีรายละเอียดดังนี้

3.1สวิตช์เกียร์แรงสูงใช้ชนิด 24 SF6-Insulated Ring Main Unit มีคุณสมบัติดังนี้

- Rated Voltage	24 kV.
- Number of Phase	3 phase
- Rated Impulse Withstand Voltage	125 kV.peak
- Rated Power Frequency Withstand Voltage	50 kV. For CableFeeder
- Rated Normal Current	630 A. หรือระบุในแบบ
- Rated Short Time Current (1 sec)	16 kA.At 24 kV.
- Rated Short Circuit Making Current	40 kA.At 24 kV.
	For transformer Feeder
- Rated Normal Current	CB 200 A orHrc fuse
- Rated Breaking Capacity	16 kA. At 24 kV.

3.1.1 ส่วนไฟฟ้าแรงสูงจะต้องห่อหุ้มโดยมี Protection Class IP 67

3.1.2 สวิตช์ด้าน Cable Feeder เป็นชนิด On-Load กลไกเป็น Spring Charge Manual Operated พร้อมบอกตำแหน่งของสวิตช์Earthing Switch ต้องมี Rated Short Circuit Making Current ไม่น้อยกว่า 40kA.Peak พร้อมกัน และมี Padlock ที่สวิตช์ทุกตัวเพื่อให้ล๊อกได้ทั้งในตำแหน่งเปิดและปิด

3.1.3 สวิตช์ด้าน Transformer Feeder เป็นชนิด Circuit Breaker or Fuse Combination จะต้องสามารถป้องกันการ Short Circuit ได้ระบบตัดตอนของ Circuit Breaker จะต้องไม่ใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก

3.1.4 จะต้องเตรียม CableConnectionเป็นชนิดTouchableอยู่ภายใน Cable Compartment ซึ่งอยู่ด้านหน้าของ Ring Main Unit ลักษณะของ Cable Connection เป็น Reconnectableและด้าน Cable Feeder ต้องใช้ชนิด Bolt-On Type หรือPlug In Type

ขนาดเหมาะสมกับสายใต้ดิน 12/20 kV. Single Core Copper Cable, Crosslinked Polyethylene Insulated, Copper Wire Screen and PE Jacketed อุปกรณ์ประกอบมีดังนี้

- Voltage Indicating Lamp ที่แต่ละเฟสของ Cable Feeder
- Fault Indicator ชนิด Automatic Time Reset ที่แต่ละเฟสของ Cable Feeder ใช้จำนวน 1 ชุด มีค่า Trip Current 200-800A และค่า Time Reset4 ชั่วโมง ตัวบอกสถานะจะต้องอยู่นอก Cable Compartment และเห็นได้ง่ายจากด้านหน้าของ Ring Main Unit(กรณีทำระบบ Ring loop)
- Pressure Gauge
-จุดทดสอบ Cable Feeder
- Lifting Facilities
-จุดต่อสายดินอย่างน้อย2จุด

3.2หม้อแปลงใช้ชนิด Outdoor Sealed Tank Type ฉนวนน้ำมัน โดยต้องจัดทำ Sump สำหรับ รับน้ำมันหรือของเหลวจากหม้อแปลงกรณีที่เกิดการรั่ว ขนาดของ Sump ต้องเหมาะสมกับหม้อแปลงหรือตามขนาด ที่แบบกำหนดหม้อแปลงที่ใช้ควรมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- Cover พร้อมแสดงตำแหน่ง 1-5 โดยตำแหน่ง 1 เป็น Tap Voltage สูงสุด
- Pressure-Vacuum Gauge Provision ประกอบด้วย Inch NPT,Female Opening พร้อมปลั๊กที่ทนการกัดกร่อน
- Manual Pressure Relief Fitting ติดตั้งที่ตัวถังเหนือระดับน้ำมัน
- Pressure Relief Device มีขนาดเหมาะสมสอดคล้องกับขนาดของหม้อแปลง
- Nameplate
- Dial – Type Thermometer with Maximum Pointer
- Drain, Filter Press, and Sampling Valve
- Upper Filter Cap
- Magnetic Liquid – Level Gauge
- Lifting Facilities
- Tank Grounding Pad

3.3 สวิตช์เกียร์แรงต่ำ ประกอบด้วย

- Main Circuit Breaker มีขนาด Ampere Trip (AT) ใช้ตามขนาดตามที่ระบุในแบบและสามารถปรับค่าหรือถอดเปลี่ยน Tripping Module ได้จนถึงค่า Ampere Frame
- Outgoing Feeder ตามที่ระบุในแบบเป็นชนิดCircuit Breaker หรือ Air Circuit Breaker
- Busbar ทองแดง ขนาดBusbar เลือกตาม Ampere Frame ของ Main Circuit Breaker
- เครื่องวัดที่ Incoming Feeder ประกอบด้วยอุปกรณ์ Meter ตามที่ระบุในแบบพร้อม Current Transformer ความละเอียด Class 1

4. การตรวจสอบ ก่อนส่งมอบสินค้า

- Temperature rise test
- Verification of the degree of protection (IP code)

ทั้งนี้จะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตลงนามรับรองการทดสอบตามหัวข้อดังกล่าว

หมวด RING MAIN UNIT

RING MAIN UNIT 24 kV (SF6 Metal enclosed switchgear)

1. ความต้องการทั่วไป

RING MAIN UNIT จะต้องใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 24kV 3 Phase 3 Wire ที่ความถี่ 50Hz, IP 3X หรือตามพิกัดของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบและโครงสร้าง รวมถึงการติดตั้งสิ่งที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ แต่เป็นความต้องการตามหลักวิศวกรรม หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น ให้ถือรวมอยู่ในข้อกำหนดนี้

2. สภาพแวดล้อมในการใช้งาน

RING MAIN UNIT และอุปกรณ์ต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในสภาพแวดล้อมดังต่อไปนี้

ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล	:	up to 1000m.
อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด	:	40°C
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	:	95%

3. มาตรฐานอ้างอิง

อุปกรณ์นี้จะต้องผลิตและทดสอบ ตามมาตรฐานล่าสุด

- IEC62271-200 (Routine test)AC Metal - enclosed Switchgear and Control gear
- IEC 62271-103MV Switches
- IEC 62271-103AC Disconnectors and Earthing Switches
- IEC 62271-100MV AC Switch – Fuse Combinations

4.การออกแบบและโครงสร้าง

4.1แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง จะต้องเป็นแบบแยกส่วนได้ (Modular type) ซึ่งสามารถต่อขยายได้ง่ายในอนาคต และสามารถต่อเติมในบริเวณที่ตั้งเดิมโดยต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าระหว่างตู้ และตู้ที่ต่อขยายต่อเชื่อมโดยใช้บัสบาร์เท่านั้น

4.2โครงสร้างภายนอกของแผงสวิตช์ (Encloser)ต้องทำจากโลหะที่มีการป้องกันสนิมอย่างดี แผงสวิตช์ต้องมีระดับการป้องกัน (Degree of Protection) ตามมาตรฐาน IEC 60529
ซึ่งจะต้องป้องกันสัตว์หรือสิ่งแปลกปลอมได้

4.3แผงสวิตช์ต้องเป็นแบบตั้งพื้น และทำงานด้านหน้าอย่างเดียว (Front Access)

4.4ฝา หรือประตู ของแผงสวิตช์ต้องสร้างตามลักษณะของระดับการป้องกัน ตามข้อ 4.2ฝาหรือประตูต้องไม่สามารถเปิดได้ เมื่อจ่ายไฟผ่านสวิตช์อยู่ จะเปิดได้ก็ต่อเมื่อเปิดวงจรสวิตช์ และสับสวิตช์ต่อลงดินแล้วเท่านั้น

4.5แผงสวิตช์จะต้องจัดแบ่งออกเป็นอย่างน้อย 3 ส่วน(Compartment) ดังนี้

4.5.1 ส่วนแรงดันสูง ซึ่งจะเป็นส่วนติดตั้งสวิตช์, สวิตช์พร้อมฟิวส์และวางสายไฟฟ้าแรงสูงเพื่อเข้า - ออกแผงสวิตช์

4.5.2 ส่วนบัสบาร์จะเป็นส่วนต่อเชื่อมบัสบาร์เข้าหากันระหว่างแผงสวิตช์

4.5.3 ส่วนแรงดันต่ำจัดให้อยู่ด้านหน้าหรือส่วนบนของแผงสวิตช์เป็นส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน (Protection Relay) เครื่องวัดและหลอดไฟสัญญาณต่าง ๆ ทั้งสามส่วนดังกล่าว ต้องแยกจากกันเป็นสัดส่วนยากแก่การสัมผัสถึงจากช่องหนึ่งไปอีกช่องหนึ่ง

4.6 บัสบาร์สำหรับสายดินของแต่ละที่จะต้องสามารถต่อถึงกันได้ โดยต่อกันภายในหรือภายนอกตู้ก็ได้ และทำได้ตลอดความยาวของแผงสวิตช์ขนาดของบัสบาร์ต้องมีพื้นที่หน้าตัดเพียงพอสำหรับกระแสลัดวงจร (kA) ตามพิกัดของแผงสวิตช์ การต่อบัสบาร์จะต้องเป็นแบบ Bolt – on

4.7 ต้องมีช่องระบายความดันส่วนเกิน (Pressure Relief) จะต้องสามารถลด และจำกัดความเสียหายในระหว่างเกิดการลัดวงจร ความร้อนที่พุ่งออกมาจะต้องไม่ทำอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานด้านหน้าของแผงสวิตช์ ซึ่งจะต้องออกแบบให้ออกด้านหลังหรือด้านบนของแผงสวิตช์

4.8 อุปกรณ์ช่วยในการยกแผงสวิตช์ต้องมีการจัดเตรียมหูหิ้วสำหรับใช้ในการยกเพื่อสะดวกในการขนย้าย

4.9 ด้านหน้าของแผงสวิตช์ให้จัดทำ MIMIC DIAGRAMเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานดูรู้ว่าเส้นทางเดินไฟฟ้าไปทิศทางใด

4.10สวิตช์-ดิสคอนเนคเตอร์, สวิตช์ต่อลงดิน (Switch – disconnector and Earthing Switch) ตัวสวิตช์ต้องเป็นแบบดับอาร์คด้วยก๊าซ เอสเอฟซิกซ์(SF6) Earthing Switch อยู่ใน SF6การทำงานจะต้องทำได้ 3 จังหวะ คือ

จังหวะที่ 1สวิตช์ปิดวงจร - สามารถจ่ายไฟผ่านแผงสวิตช์ไปได้

จังหวะที่ 2 สวิตช์เปิดวงจร - หยุดการจ่ายไฟ

จังหวะที่ 3 สวิตช์ต่อลงดิน - ต่อด้านสายไฟลงดิน

จังหวะที่ 1 กับจังหวะที่ 3 จะทำงานพร้อมกันไม่ได้ และไม่สามารถเปลี่ยนจากจังหวะ 3 ไปจังหวะ 1 ได้ แต่ต้องย้อนกลับไปจังหวะที่ 2 ก่อนจึงจะกลับไปจังหวะที่ 1 ได้ ตัวสวิตช์ต้องเป็นชนิด Sealed pressure system ที่มั่นคงแข็งแรง

4.11RING MAIN UNIT จะต้องมี Voltage Indicator แบบ Built–In Type

5.พิกัดทางไฟฟ้า (Rating) ไม่ต่ำกว่ารายละเอียดที่กำหนด

พิกัดทางไฟฟ้าของแผงสวิตช์เป็นดังนี้

พิกัดแรงดัน (Rate Voltage)	24 กิโลโวลต์ (kV)
จำนวนเฟส(No.of Phase)	3 เฟส
พิกัดบัสบาร์ (Rate Busbar)	แอมป์ 630(A)
พิกัดเซอร์กิตเบรคเกอร์	630 แอมป์(A)

การทนแรงดันฟ้าผ่า (Lightning Impulse Withstand Voltage (Peak))

- ไปหาดินระหว่างเฟส (To Earth and Between Phase) 125 กิโลโวลต์ (kV)
- คร่อมระยะห่างตัวนำ (Across the Isolating Distance) 145 กิโลโวลต์ (kV)

ทนแรงดันความถี่ 1 นาที (One Minute Power Frequency withstand Voltage (rms))

- ไปหาดินระหว่างเฟส (To Earth and Between Phase) 50 กิโลโวลต์ (kV)
- ความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hz)
- พิกัดทนกระแสลัดวงจร 1 วินาที ที่ 24 กิโลโวลต์
(Rate short time current 1 sec at 24 kV) 16 กิโลแอมป์ (kA)
- พิกัดทนกระแสลัดวงจรสูงสุด 1 วินาที ที่ 24 กิโลโวลต์
(Rate peak withstand current 1 sec at 24 kV) 40 กิโลแอมป์ (kA)

RING MAIN UNIT 24kV (SF6 - Gas Insulated Switchgear, Ring main unit)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1ให้ผู้รับจ้างจัดหา ติดตั้ง และทดสอบแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง 24kV(SF6 – Gas Insulated Switchgear ชนิด Ring main unit และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามแบบกำหนด ตลอดจนที่จำเป็นจนสามารถใช้งานได้ดี แผงสวิตช์จ่ายไฟจะต้องใช้งานกับระบบไฟฟ้า 12KV หรือ 22KV หรือ 24KV 3Phase 3Wire ความถี่ 50Hz (ตามมาตรฐานระบบจำหน่ายของเขตการไฟฟ้าที่ติดตั้ง)

1.2ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 62271 - 200

1.3ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงสูงต้องได้รับการติดตั้งและใช้งานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือ เอกชนที่เชื่อถือได้ พร้อมมีเอกสารยืนยันเพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติ

2.สภาพแวดล้อมการใช้งาน

ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งแบบ indoor ในสภาพแวดล้อมในประเทศไทย

ความสูงประมาณ : เหนือระดับน้ำทะเล (ตามแบบกำหนด)
up to 1000m.
อุณหภูมิแวดล้อม : 40°C
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย : ตามพื้นที่ที่ติดตั้ง 95%

3.มาตรฐานและการทดสอบแผงสวิตช์หรือตู้ควบคุม

3.1แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง Ring main unit ต้องผ่านการทดสอบ Internal Fault: class AF, AL ในส่วนที่เป็น Busbar compartment ตามมาตรฐาน IEC 62271 - 200

3.2แผงสวิตช์ที่ผลิตตามมาตรฐาน มอก. ให้จัดส่งเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

3.3แผงสวิตช์จะต้องผ่าน Type test ตามมาตรฐาน IEC(ในรุ่นที่มีขนาดใกล้เคียงกับที่เสนอ)

3.4แผงสวิตช์แต่ละชุดต้องผ่าน Routine test ตามมาตรฐาน IEC ทุกชุด

3.5ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Test report เพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

4.รายละเอียดของตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า 24 kV(Ring main unit)

4.1ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง Ring main unitต้องเป็นแบบ Self - supported, floor mounted type, Non - extensible หรือ Extensible type หรือตามที่แบบกำหนด ประกอบด้วย Cable feeder 2 ชุด หรือตามที่แบบกำหนด และ Transformer feeder 1 ชุด หรือ 2 ชุด หรือตามที่แบบกำหนด

4.2ต้องมีค่าดัชนีการป้องกันเป็น IP67 ตาม IEC60529และ Contactเป็นชนิด Slide rod ใช้ Gas SF6 ที่ 0.2 bar ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉนวน (Insulated) และ ดับอาร์ค (Arc Quenching Medium)

4.3พื้นผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของแผงสวิตช์ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและป้องกันการกัดกร่อนแล้วพ่นสี

4.4Switch containerต้องเป็น Gas tight และแข็งแรงพอที่จะทนต่อแรงดันภายในขณะใช้งาน และทนต่อการกระแทกกระเทือนขณะขนย้ายได้

4.5Switch สำหรับ Cable feederต้องเป็นชนิด On load typeแบบ Sliding Contact ทำงานแบบ Manual operate และมี Mechanical switch position indicatorเพื่อแสดงสถานะของสวิตช์ด้วย Earthing switchต้องมีค่า Rated short circuit making current ไม่ต่ำกว่า 40 kA Peak

4.6 Transformer feeder ซึ่งใช้ SF6 เซอร์กิตเบรคเกอร์สามารถป้องกัน Phase to Phase faults และ Earth faults ได้ในส่วนของ Protection Relay เป็นแบบไม่ต้องอาศัย Powersupply จากภายนอก สามารถปรับค่าได้จากหน้าตู้ ถึงแม้ว่ายังจ่ายไฟอยู่ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Type Test report ของ Protection Relay เพื่อประกอบการพิจารณาขออนุมัติด้วย

4.7 แผงสวิตช์ต้องมีกลไกการ Interlockและ Padlock ดังนี้

4.7.1Cable feeder switch กับ Earthing switch และ Transformer feeder switch กับ Earthing switch ต้องมีกลไก Interlockแบบ Natural interlockingเพื่อไม่ให้สับ Switch กับ Earthing switch ได้พร้อมกัน และเป็น 3 Position switchเมื่อสับ Switch แล้วต้องมีกลไก Interlockปิดช่องที่จะใส่คันสับของ Earthing switch และในทางกลับกันเมื่อสับ Earthing switch แล้วต้องมีกลไก Interlock ปิดช่องที่จะใส่คันสับของ Switch ด้วย

4.7.2Switch และEarthing switchแต่ละชุดต้องมี Padlockเพื่อสามารถ Lock ให้อยู่ในตำแหน่ง “เปิด” หรือ “ปิด” เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการใช้งานผิดพลาด

4.8 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับ Cable connection ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

4.8.1 ต้องมีCable compartment แยกเป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และต้องสามารถป้องกันแมลง หนู หรือสัตว์เลื้อยคลานต่าง ๆ ได้ Cable compartment connectionเป็นชนิดที่สามารถสัมผัสได้ ในขณะที่มีแรงดัน

4.8.2 Cable connectionต้องเป็นชนิดที่สามารถ Disconnectionและ Reconnection ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับ Connection systemโดยทั่วไปควรเป็นชนิด Bolt - on elbow type Connection สำหรับ Switch 630Aและ Plug-in elbow type connectionสำหรับ Switch 200 A, 400 A

4.8.3 Cable connection system ต้องเหมาะสมและได้มาตรฐานกับการใช้งานกับสาย Cable ในระบบ 22 kVหรือ 24 kV สายตัวนำทองแดง Single coreหุ้มด้วยฉนวน XLPE มี Copper wire screenและ PE Jacket

4.9 ต้องจัดให้มี Voltage indicator lamp แบบ Built - in (3 หลอดในหนึ่งชุด) ทุก Feeder ตามมาตรฐาน IEC61958

4.10ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ อย่างน้อยดังนี้

4.10.1Fault indicators สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming feeder แบบ Digitalสามารถดูกระแสของ Load ได้ ตำแหน่งการติดตั้งของ Indicators ให้อยู่ที่ด้านหน้าของแผงสวิตช์ โดยทั่วไปให้ค่า Trip current เป็น 200 A - 800 A สามารถResetตัวเองได้

4.10.2มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทดสอบสายไฟที่ตำแหน่ง Earthing barโดยไม่จำเป็นต้องปลดสายไฟ ในขณะอยู่ในตำแหน่ง Earth

4.10.3 มี Pressure Gaugeตรวจสอบสภาพของ Gas Density ว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

4.11ภายในตู้สวิตช์ต้องจัดให้มี Earthing point อย่างน้อย 2 จุด ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

4.12ตัวตู้สวิตช์ต้องจัดให้มีหูหิ้วหรืออุปกรณ์เพื่อช่วยในการยก เพื่อความสะดวกในการขนย้าย

5.พิกัดของแผงสวิตช์

Rated voltage	:	24 kV.
Rated impulse withstand voltage	:	125 kV.
Rated power frequency withstand voltage	:	50 kV.
For cable feeder		
Rated normal current	:	400A of 630A หรือตามที่ระบุในแบบ
Rated short time current (1 sec.) at 24 kV.	:	16 kA.
Rated short circuit making current at 24 kV.	:	40 kA.
For transformer feeder		
Rated normal current	:	200 kA.
Rated breaking capacity at 24 kV.	:	16 kV.

6. ความต้องการอื่น ๆ

6.1ต้องจัดให้มี SF6 Gas อย่างพอเพียงสำหรับการใช้งาน รวมถึง Cable sealing end material และอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งและการใช้งาน

6.2 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่จำเป็น ตลอดจน Accessories ต่าง ๆ สำหรับการติดตั้ง การใช้งานปกติและการบำรุงรักษา ตลอดจนการทดสอบการทำงาน

หมวดหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแบบแห้ง (Dry Type)

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้กำหนดถึงความต้องการด้านคุณภาพ สมรรถนะ ตลอดจนการติดตั้งและทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) ซึ่งเป็นแบบแห้ง (Dry Type) หุ้ม Cast – Resin ขดลวดเป็นทองแดง ซึ่งมีขนาดตามที่แบบกำหนด

2.คุณสมบัติของผู้ผลิต

2.1 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ที่มีขอบข่ายการรับรอง การออกแบบ การพัฒนา การผลิตและการบริการหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย และ ISO 14001

2.2ผู้ผลิตต้องได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384-2543

2.3 ให้แนบสำเนาเอกสารตามข้อ 2.1และข้อ 2.2 และรับรองสำเนาถูกต้อง

3.พิกัดทั่วไปของหม้อแปลง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC60076 - 11 : 2004 หรือ ANSIC57.12.01 – 2005โดยเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าฯ ซึ่งมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังนี้

- Rated Frequency	: 50 Hz
- Number of Phase	: 3
- Rated Power Output (KVA)	: ตามระบุในแบบ
- Cooling System	: AN / AF
-Capacity Increase	: Minimum 33% continuousby standard forced cooling (AF)
- Rated Primary Voltage	:ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
- HV No-Load Tap Changer	:ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
- Rated Secondary Voltage	:400/230Vหรือ 416/240V
- Rated Basic Impulse Level (BIL)	: ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง
- Rated Total Loss at 100% Power Factor	: ไม่เกิน 1.2 % ที่ Rated Capacity
- Impedance Voltage at Rated Current	: 4 % ± 10 % ขนาด 250 - 630 kVA 6 % ±10 %ขนาด 800 -3500 kVA
-Vector Group :	:Dyn 11สำหรับ 22 หรือ 33kV
-Class of Insulation (HV and LV)	:Class F
-Temperature Riseof winding	:100°C
-Noise Level at 1Meter	:มาตรฐาน IEC หรือ NEMA
-Housing (Degree of Protection)	: IP 21หรือ IP 31 (IEC Standard)

4.การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสม โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้าฯ

5.การตรวจและทดสอบ

5.1 ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC สำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง ยกเว้นเฉพาะ Enclosure เท่านั้น หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิตและมีหนังสือรับรองผลการทดสอบจากโรงงาน โดยมีหัวข้อทดสอบ (Routine Test) จากโรงงานผู้ผลิตดังนี้

- Measurement of winding resistance
-Measurement of ratio and proof of the vector group
- Measurement of short-circuit impedance, impedance voltage and short-circuitlosses
-Measurement of no-load losses and no-load current

-Test with applied withstand voltage
-Test with induced withstand voltage
-Measurement of partial discharge

และมีหัวข้อทดสอบ (Type Test) จากโรงงานผู้ผลิตดังนี้

-Temperature Rise Test 2 แบบ ได้แก่

1. เฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้า
2. หม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมตู้

5.2 ต้องผ่านการตรวจทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้าฯ ทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ต้องตรวจทดสอบหลังการติดตั้งในสถานที่ใช้งานเรียบร้อยดังนี้

5.3.1 วัดค่าความต้านทานของฉนวนต่างๆ อย่างครบถ้วน

5.3.2 ตรวจทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ

6. การบำรุงรักษา

ให้ส่งเอกสารแนะนำการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

7.การรับประกัน

ให้เป็นไปตามสัญญาการก่อสร้าง

หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแบบน้ำมัน (Oil-Immersed, Outdoor Type)

1.ข้อกำหนดทั่วไปและขอบเขต

1.1หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformers) เป็นแบบน้ำมัน (Oil-Immersed, Outdoor Type) ขดลวดเป็นทองแดง

1.2การออกแบบและการผลิตต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.384-2543

1.3การทดสอบต้องเป็นไปตาม IEC 60076, ANSI C57.12.00 และ มอก.384-2543 มีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากการไฟฟ้าตามระเบียบของการไฟฟ้าที่รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

1.4 ชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งาน

2.คุณสมบัติของผู้ผลิต

2.1ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ที่มีขอบข่ายการรับรอง การออกแบบ การพัฒนา การผลิตและการบริการหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย

2.2ผู้ผลิตต้องได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384-2543 จากกระทรวงอุตสาหกรรมของหม้อแปลงไฟฟ้าตามประเภท/แบบ และแรงดันตามที่กระทรวงสาธารณสุข/ต้องการ

2.3 ให้แนบสำเนาเอกสารตามข้อ 2.1และข้อ 2.2 และรับรองสำเนาถูกต้อง

3.คุณลักษณะเฉพาะของหม้อแปลงไฟฟ้า

3.1ขนาดและชนิด

-หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง : แบบน้ำมัน (Oil Immersed, Outdoor Type)

-ความถี่ : 50 Hz

-จำนวนเฟส : 3

-ขนาดหม้อแปลง (kVA.) : ตามระบุในแบบ

-การระบายความร้อน : ONAN

-Rated primary voltage :ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
หรือ นครหลวง

-H.V. no-load tap changer :ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
หรือ นครหลวง

-Rated secondary voltage : 400/230 V กฟภ.
หรือ 416/240 V กฟน.
หรือตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น

-Vector group : ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
หรือ นครหลวง

-ค่าความสูญเสียทั้งหมด : ต้องไม่มากกว่า1.2% Rated (Total Losses)
ที่ power output (kVA.)
At 100% Power Factor

-Rated basic impulse level (BIL) : ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
หรือ นครหลวง

-Impedance voltage at rated current : 4% ± 10% ขนาด 315 - 630 kVA
6% ± 10% ขนาด 800 - 2000 kVA

-Temperature rise : Average temperature rise above
maximum ambient temperature (40°C)
65°C Max. Winding
60°C Max. Top oil

4. การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้าฯ

5.การตรวจและทดสอบ

5.1ต้องผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น โดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบดังกล่าว

5.2ต้องผ่านการตรวจสอบหรือทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้าฯ ที่รับผิดชอบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าและมีทดสอบ Type Test จากโรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ให้แนบหนังสือรับรองผลการทดสอบจากการไฟฟ้า ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.การบำรุงรักษา

ให้ส่งเอกสารแนะนำการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

7.การรับประกัน

ให้เป็นไปตามสัญญาการก่อสร้าง

หมวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อใช้ทดแทนเมื่อระบบไฟฟ้าพื้นฐานของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นขัดข้อง ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้มีความสำคัญสำหรับการรักษาผู้ป่วยวิกฤตและผู้ป่วยที่กำลังอยู่ในห้องผ่าตัดโดยต้องใช้ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินทดแทนระบบไฟฟ้าพื้นฐานอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วย

1.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องประกอบไปด้วย

1.1.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)ชุดเครื่องยนต์ (Engine)

1.1.2 ท่อไอเสีย Silencer และอุปกรณ์ลดความดังของเสียง

1.1.3 ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Oil Tank)

1.1.4 แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control Panel)

1.1.5 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Material ofConstruction)

1.2 มาตรฐานอ้างอิง

1.2.1 ตามมาตรฐานอเมริกา(American Standard)

-ANSI/NEMA 250 – Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)

- ANSI/NEMA MG1 – Motors and Generator
- ANSI/NFPA 70 – National Electric Code
- ANSI/NFPA 99 – Health Care Facilities

1.2.2 ตามมาตรฐานยุโรป(European Standards) BS, DIN

1.2.3 ตามมาตรฐานสากล IEC (International Electromechanical Commission)

1.3 คุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

1.3.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับจ่ายพลังงานฉุกเฉิน กรณีไฟฟ้าปกติขัดข้อง

1.3.2 เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง (PRIME RATING)ขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ 3 เฟส

4 สาย 50 เฮิรตซ์ที่ 1,500 รอบ/นาที 400/230 โวลต์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ซึ่งวัดที่ระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิที่ 40°C

1.3.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำหนดให้ค่า EMISSION ของเครื่องยนต์ดีเซล จะต้องได้ตามมาตรฐาน TA -Luft หรือไม่น้อยกว่า EURO-II หรือEPA หรือ MEP หรือเทียบเท่า

1.4 เอกสารประกอบการพิจารณา

1.4.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้ดังต่อไปนี้

1.4.1.1 แนบแค็ตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมชุดควบคุม ตามรายละเอียดในแบบกำหนด

1.4.1.2 แค็ตตาล็อกเครื่องยนต์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่แสดรายละเอียดทางเทคนิค

1.4.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งชุดโดยตรงจากผู้ผลิตต่างประเทศให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (กรณีนำเข้าจากต่างประเทศ)

1.4.1.4 รายการแสดงประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงแรงม้าและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

1.4.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดควบคุม

1.4.1.6 สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือประกอบภายในประเทศ ต้องมีใบรับรองผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้หรือได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.868 – 2532) หรือ ISO9001 และมีหนังสือรับรองจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องยนต์ ไดนาโม และชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในประเทศไทย

1.4.1.7 ข้อแนะนำในการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดควบคุม พร้อมทีมงานช่างของบริษัทผู้จำหน่าย

1.4.2 แบบแสดงการติดตั้งโดยมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป เซ็นชื่อในแบบ

1.4.2.1 จะต้องส่งแบบแสดงการติดตั้ง พร้อมวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุม

1.4.2.2 จะต้องส่งเอกสารจากผู้ผลิตเกี่ยวกับคำแนะนำการติดตั้ง และแบบแสดงวิธีการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ (ภาษาอังกฤษ – ภาษาไทย)

1.5 คุณสมบัติ

1.5.1 โรงงานผู้ผลิตและประกอบ ในกรณีนำเข้าจากต่างประเทศ จะต้องเป็นบริษัทที่เชี่ยวชาญด้านระบบเครื่องยนต์ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยมีเอกสารรับรองการผลิต (LICENSEE) หรือประสบการณ์ไม่น้อยกว่า10 ปี

1.5.2 ผู้แทนจำหน่าย (Authorized distributor)เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้านบริการและอะไหล่ตลอดอายุการใช้งาน มี

ทีมช่างประจำบริษัทที่ผ่านการอบรมการติดตั้งและทดสอบจาก วสท. ผลงานและประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี

1.5.3 โรงงานผู้ผลิตและประกอบ ในประเทศไทย จะต้องเป็นบริษัทที่เชี่ยวชาญด้านระบบเครื่องยนต์ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยจะต้องมีใบอนุญาติประกอบกิจการโรงงาน(รง.4)

1.5.4 ผลงานการติดตั้งภายในประเทศไทย ทั้งราชการและเอกชนที่เชื่อถือได้ไม่น้อยกว่า12 เครื่องทั้งนี้ต้องมีผลงานขนาดไม่น้อยกว่าแบบกำหนด อย่างน้อย 1 เครื่อง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี

1.6 การรับประกัน ให้รับประกันตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญาจ้าง

1.7 การบำรุงรักษา

1.7.1 การบริการบำรุงรักษา บริการหลังการขาย บริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องจัดหาอะไหล่ทดแทนเมื่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานชำรุด โดยใช้เวลาไม่เกิน 15 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้ง (ในระยะประกัน)

1.7.2 จะต้องบำรุงรักษาระบบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากวันที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ตามระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

1.7.3 จะต้องส่งรายชื่อของอะไหล่กับ Part number และ Electrical Drawing

1.7.4 จะต้องส่งรายการอะไหล่แท้ที่แนะนำโดยผู้ผลิตที่จะต้องเปลี่ยนในช่วงเวลา 5 ปี พร้อมราคาและค่าบริการ เป็นราคาต่อหน่วยปัจจุบัน

1.8 อุปกรณ์ที่ต้องส่งมอบในวันตรวจรับ

1.8.1 เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับบำรุงรักษาของระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ บรรจุในกล่องโลหะจำนวน 1 ชุด

1.8.2 ไส้กรองเชื้อเพลิง, ไส้กรองน้ำมันเครื่อง, ไส้กรองอากาศ และอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบเครื่องยนต์และของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด

1.8.3 ฟิวส์ที่ใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าของระบบทุกขนาด จำนวน 2 ชุด

2. รายละเอียดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

2.1 Generator Set

2.1.1 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องประกอบด้วย เครื่องยนต์ดีเซล, หม้อน้ำ, อัลเทอร์เนเตอร์และชุดควบคุม ติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน ประกอบจากโรงงานอย่างถูกต้องบนฐานเหล็กที่สร้างขึ้นให้มีความแข็งแรง พร้อมอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนจากการทำงานของเครื่องยนต์

2.1.2 พิกัดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ขนาดที่ต้องการ	: ตามที่ระบุในแบบ(KVAหรือKW.)
PRIME RATING	: ตามที่ระบุในแบบ
POWER FACTOR	: 0.80 LAGGING
SPEED	: 1,500 RPM
FREQUENCY	: 50 Hz
VOLTAGE	: 380/220Vหรือมาตรฐานเดียวกับระบบไฟฟ้าหลัก

ระบบไฟฟ้าเป็นแบบ : 3 เฟส 4 สาย
ระบบการเหนี่ยวนำ : BRUSHLESS EXCITER
LOAD ACCEPTANCE : SINGLES STEP LOAD
ไม่น้อยกว่า 100 % ของขนาดพิกัดโหลด

2.1.3 การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้า เป็นแบบ SOLID STATE ค่า VOLTAGE REGULATION ต้อง ไม่เกินกว่า ± 0.5 % จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ของแรงดันไฟฟ้าปกติ

2.1.4 Frequency Regulation จะต้องไม่เกิน 0.25% ของความเร็วรอบปกติ

2.1.5 ต้องทนต่อการใช้ LOAD เกินเกณฑ์สำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งทนได้ไม่น้อยกว่า 250 % ของกระแส FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.1.6 Total Harmonic Content ทั้งหมดไม่เกิน 5 % ของภายใต้พื้นฐานทุกสภาพการทำงาน

2.1.7 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพไม่เกินกว่าเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- Voltage regulation shall be + 0.5 percent rated voltage.
- Steady state voltage stability + 0.25 percent rated voltage.
- Balanced telephone interference factor (TIF) shall not exceed 50.
- Frequency regulation from no load to full load shall be isochronous operation.
- Generator set shall be capable of start - up and accepting rated load within 10 seconds.

2.2 เครื่องยนต์ (Engine)

2.2.1 ต้องขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลชนิดใช้งานต่อเนื่อง (Prime Rating) ที่ใช้สำหรับขับอัลเทอร์เนเตอร์โดยตรง จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิต ผลิตในปีปัจจุบันจากต่างประเทศ และมีกำลังเพียงพอที่จะขับอัลเทอร์เนเตอร์ตามแบบกำหนด

2.2.2 Governor สามารถควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อรักษาความเร็วในการทำงานโหลดโดยอัตโนมัติ และสามารถควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน +0.25 %ของความเร็วรอบปกติ (1,500 รอบต่อนาที)

2.2.3 ระบบถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบด้วยถังน้ำมันและปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.3.1 Fill point ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเชื้อเพลิงขนาด∅50 มม. (2 นิ้ว) พร้อมวาล์ว และจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่รถบรรทุกน้ำมันสามารถเข้าถึงได้

2.2.3.2 การติดตั้งถังน้ำมัน ต้องติดตั้งใกล้เครื่องยนต์ และมีอุปกรณ์ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบมือหมุน และแบบใช้ Motor ไฟฟ้า สำหรับเติมน้ำมันเข้าถัง ท่อน้ำมันที่เข้าเครื่องยนต์ให้ใช้สายอ่อนที่ใช้สำหรับน้ำมันโดยเฉพาะ ท่อน้ำมันส่วนเกินกลับจากเครื่องยนต์ไปยังถังน้ำมัน ขนาดถังน้ำมันจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง (หรือตามแบบกำหนด) โดยมีระบบ Ground System ตามมาตรฐาน

2.2.3.3 Engine Fuel Pump จะต้องมีปั๊มที่สามารถปั๊มน้ำมันให้ได้ปริมาณเพียงพอของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เครื่องยนต์ต้องการ ต้องมีโซลินอยวาล์วสำหรับตัด - ต่อการทำงานเมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มถังขณะเติมน้ำมันและตัดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันทีเมื่อปริมาณน้ำมันอยู่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด

2.2.3.4 การตรวจสอบระดับน้ำมันที่ถัง Day Tank จะถูกตรวจระดับน้ำมันได้โดยท่อใสข้างถังน้ำมันที่แสดงจำนวนน้ำมันในถัง

2.2.3.5 ให้ก่อสร้างเขื่อนกั้นถังน้ำมัน โดยให้รองรับปริมาตรน้ำมันในถังได้อย่างเพียงพอ

2.2.5 Engine Cooling System ระบบระบายความร้อน จะต้องมีน้ำในระบบ มีความจุที่เพียงพอสำหรับระบายความร้อนเครื่องยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงานที่โหลดสูงสุดที่อุณหภูมิ 40°C หม้อน้ำของเครื่องยนต์ ติดตั้งติดกับเครื่องยนต์ หรือแบบแยก (Remote Radiator) ที่มีพัดลมมอเตอร์ไฟฟ้าที่สามารถรักษาระดับอุณหภูมิให้คงที่ พัดลมจะต้องมี Protection Guard ป้องกันอันตรายจากการทำงานของเครื่องยนต์

2.2.6 ระบบอากาศไหลเวียน

2.2.6.1 Air Filter ต้องมีไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถถอดเปลี่ยนหรือทำความสะอาดได้ง่าย

2.2.6.2 Silencerเพื่อป้องกันเสียงความถี่สูง ต้องสามารถลดระดับเสียงในอากาศ ที่ยอมรับได้ในระดับสูงสุด สำหรับอาคารและที่อยู่อาศัยในสถานพยาบาล

2.2.7 ระบบท่อไอเสียสำหรับเครื่องยนต์จะต้องแยกกัน และจะต้องมีท่อสำหรับยืดหยุ่นเพื่อต่อออกไปสู่ภายนอกอาคาร

2.2.7.1 Flexibleไอเสียจะต้องสามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์และการขยายความร้อนและหดตัวของท่อไอเสีย

2.2.7.2 ท่อไอเสียSilencer จะต้องลดเสียงที่ออกมาจากเครื่องยนต์ระหว่าง 36 -40 dB (Super Critical)

2.2.7.3 การติดตั้งท่อไอเสีย จะต้องหุ้มฉนวนป้องกันความร้อนในส่วนที่อยู่ภายในอาคารแบบไม่ติดไฟ และมีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าท่อ

2.2.8 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าเริ่มต้นจากแบตเตอรี่

2.2.8.1Battery แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นชนิดกรด – ตะกั่ว ปิดผนึกด้วยพลาสติกง่ายสำหรับการบำรุงรักษา แบตเตอรี่จะต้องมีขนาดเพียงพอที่อุณหภูมิ 40°C เพื่อสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ให้ได้อย่างน้อย 4 ครั้ง ทุกๆ 15 วินาที

2.2.8.2Battery Charger สามารถชาร์จแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ อัดประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มภายใน 8 ชั่วโมง

2.2.8.3Exerciser สำหรับตั้งเวลาเพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานได้ตามที่กำหนดโดยอัตโนมัติทุก ๆ สัปดาห์

2.2.9 ระบบความปลอดภัย

2.2.9.1 ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งเพื่อควบคุมความปลอดภัยอัตโนมัติดังต่อไปนี้

- มีเมนสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อตัดวงจรเซอร์กิตเบรกเกอร์ทันทีเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจรในระบบ พร้อมติดตั้งระบบสายดิน (Ground System) ตามมาตรฐานการไฟฟ้าและ วสท.
- ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- อุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำสูงกว่าปกติ
- เครื่องยนต์ความเร็วเกินกว่าปกติ

2.2.9.2 Alarm System ระบบความปลอดภัยแสดงโดยแสงและเสียง

2.2.10 Engine Instrumentเครื่องวัดสำหรับเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งอยู่บนฐานเดียวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต มีรายการดังต่อไปนี้

- Cooling water temperature gauge
- Lubricating oil pressure gauge
- Running time meter
- Tachometer
- Emergency stop switch
- Key switch for manual start
- Automatic shutdown alarm

2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

2.3.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับอย่างต่อเนื่อง (Prime) ได้ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบชนิด3เฟส4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที

2.3.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นชนิดไม่มีแปรงถ่านระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งติดบนแกนเดียวกับROTOR ตามมาตรฐาน NEMAหรือ VDEหรือ BS

2.3.3 การควบคุมแรงเคลื่อนเป็นแบบ SOLID STATEค่า VOLTAGE REGULATION ต้องไม่เกินกว่า +0.5 %จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8ถึง 1

2.3.4 ฉนวนของ ROTOR และ STATOR จะต้องได้มาตรฐาน CLASS Hหรือดีกว่า

2.3.5 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องมีระบบป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนวิทยุ และระบบอื่น ๆ ตามมาตรฐาน VDEหรือ BS

2.3.6 EXCITATION SYSTEMเป็นแบบ SELF EXCITED ขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 1000 KVA ให้เป็นแบบ PMGหรือPMI

2.3.7 ต้องทนต่อการใช้ LOAD เกินเกณฑ์สำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งทนได้ไม่น้อยกว่า 250 % ของกระแส FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2.4แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเป็นแบบอิเลคทรอนิกส์ไมโครโปรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) ควบคุมกับการแสดงผลการเตือนด้วยเสียง หรือการสื่อสารระยะไกลเชื่อมต่อกับระบบ BAS ได้ ระบบแผงควบคุมต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

- GENERATOR CIRCUIT BREAKER
- AC VOLTMETER WITH PHASE SELECTOR SWITCH
- AC AMPMETER (3 phase)
- FREQUENCY METER
- KILOWATMETER หรือ KVA. METER
- POWER FACTOR METER
- SIGNAL LAMP FOR OPERATE AND ALARM

2.5ระบบเตือน

มีการแสดงผลเตือนที่หน้าจอ และเสียงเตือน

2.6 การประกอบ

ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแผงควบคุม จะต้องประกอบและมีผลผ่านการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต ในรุ่นที่นำเสนอ และจะต้องระบุหมายเลขรุ่น (Model)ของเครื่องก่อนส่งเข้าสู่หน่วยงานให้ตรงกับรุ่นที่ผ่านการอนุมัติ โดยมีรายละเอียดของเอกสารการนำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายและระเบียบของกรมศุลกากร (ในกรณีนำเข้าจากต่างประเทศ)

3.Execution

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ตามในแบบที่กำหนด ก่อนที่จะรับมอบงาน

3.1.2 ตรวจสอบสาธารณูปโภคที่จำเป็นมีอยู่ในสถานที่ที่เหมาะสมและพร้อมใช้งาน เช่นการต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าและระบบสายดิน

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ให้ติดตั้งในหน่วยงานตามรายละเอียดในสัญญากำหนด และต้องส่งแบบจริงทั้งหมดเพื่ออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

3.2.2 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และรายละเอียดที่กำหนดในสัญญาก่อสร้างและมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม (วสท.)

3.2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องติดตั้งอยู่บนฐานแท่นเครื่องหนาไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

3.3 การทดสอบ

3.3.1 ต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดใช้งานต่อเนื่อง โดยขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าและความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 4% โดยทำการทดสอบดังนี้

1.LOAD 50 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 15 นาที

2.LOAD 75 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 30 นาที

3.LOAD 100 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 120 นาที

4.LOAD 110 % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 15 นาที

อุปกรณ์ในการทดสอบต้องจัดหามาให้ครบตามรายการ

3.3.2 การส่งมอบงานต้องส่งวิศวกรมาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไข พร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับทดสอบเครื่อง และอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบ ตลอดจนต้องแนะนำและฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้สามารถ OPERATE เครื่องได้เองโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.3.3 ทดสอบกรณีไฟฟ้าขัดข้อง รวมทั้งการดำเนินการสับเปลี่ยนของออโตเมติกทรานเฟอร์สวิตช์ ทั้งในระบบอัตโนมัติและระบบควบคุมด้วยมือ (Manual)

3.3.4 ในระหว่างการทดสอบจะต้องบันทึกต่อไปนี้

1.Kilowatts
2.Amperes
3.Voltage
4.Coolant temperature
5.Room temperature
6.Frequency

3.3.5 การรับประกัน ต้องรับประกันเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นเวลา 2ปี หลังจากวันส่งมอบ หากเกิดการขัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งาน จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

3.3.6 ต้องมีทีมงานผู้ชำนาญในงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งชุดและเครื่องยนต์ ที่ผ่านการอบรมด้านเทคนิคต่าง ๆ มาอย่างดีจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยส่งเอกสารรับรอง (CERTIFICATE LEVEL) มาประกอบการพิจารณาด้วย

3.3.7 จะต้องทำเครื่องหมายในรายละเอียดของเอกสารที่นำเสนอตามหัวข้อที่กำหนดให้ชัดเจน

4.คุณสมบัติตัวแทนจำหน่าย

4.1จะต้องมีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต

4.2มีผลงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ซึ่งติดตั้งในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3ปี

หมวดสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ

AIR CIRCUIT BREAKER (ACB)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1Air Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานIEC60947-1และIEC60947-2 และเป็นเบรคเกอร์ Category B

1.2การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือ Draw out ตามที่แบบกำหนดโครงสร้างและส่วนประกอบ

1.3Main Contacts ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติและต้องมีเครื่องหมายแสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทคโดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว

1.4 Arc Chutes หรือชุดดับอาร์คต้องสามารถถอด -ประกอบที่หน้างานได้สะดวกและที่ Arc Chutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (Metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault

1.5 กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรคเกอร์เข้า -ออกจะต้องมี 3 ตำแหน่งคือ Connect - Test - Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกดเพื่อปลดในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release Button) ที่ด้านหน้าของเบรคเกอร์

1.6 Air Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)

1.7 Under voltage Release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ตั้งแต่ 0.5 - 3 วินาที

1.8Under voltage,Shunt Trip, Closing Coil, Motor operated,Auxiliary Contact สามารถใช้ร่วมกันได้ทุกรุ่น (Common Auxiliaries) คือตั้งแต่ 800 - 6300 A เพื่อความสะดวกในเรื่อง Spare part

1.9 Built in ground fault protection

1.10Phase protection with shunt trip

1.11Closing coil

1.12 Motor operated

1.13Auxiliary contact

2. ทริปยูนิต (TRIP UNITS)

2.1 CT (Current Transformer) ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟภายในตัวเบรคเกอร์ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดค่ากระแส

2.2 ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS ได้

2.3 ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย Thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำในกรณีทริปเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้งติดๆกัน

2.4ฟังก์ชั่นการป้องกันกระแสเกิน (overcurrent protection) TRIP UNIT ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid State Type ประกอบด้วยการทำงานดังต่อไปนี้

2.4.1 Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ 0.4 - 1 ของRated Current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา long time delay ได้

2.4.2 Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5 - 10 เท่าและสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 -วินาที 0.4

2.4.3 Instantaneous Trip (INST) ปรับค่ากระแส Pick-up ได้และสามารถ OFF ได้

2.4.4 Ground Fault Protection (GF) สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่0.1-0.4 วินาที

2.5 มี LED แสดงผลของชนิด Fault (LT,ST,GF)

2.6 ค่ากระแส Pick - up และการหน่วงเวลาที่ผู้ใช้ปรับตั้ง จะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผล ในหน่วยแอมแปร์ และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่าน

2.7 มีแอมมิเตอร์พร้อมจอแบบดิจิตอล แสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส

2.8 มี Bar graph แบบ LED หรือ LCD มี back lightแสดงค่ากระแส 3 เฟสพร้อมๆ กัน

2.9 มี Maxi meter เก็บค่ากระแส RMS สูงสุดของแต่ละเฟส ไว้ในหน่วยความจำภายใน และสามารถแสดงค่าทางจอแสดงผลของ trip unit ได้

2.10 ค่ามาตรฐานต่างๆให้ยึดถือตามที่ IEC กำหนด

3.MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER(MCCB)

3.1Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-2 Category A Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

3.2TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 100 - 250 AF จะต้องเป็น THERMAL-MAGNETIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส THERMAL ได้ตั้งแต่ 0.8 - 1.0 ของ Rated Current (In)

3.3TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 400 AF หรือมากกว่าจะต้องเป็น ELECTRONIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส OVERLOAD CURRENT ได้ระหว่าง 0.4 - 1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส SHORT CIRCUIT CURRENT ได้ระหว่าง 2 - 10 เท่า

3.4TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 400 AF หรือมากกว่า เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่95% ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลาและถ้ามีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา

3.5MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 - 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icuและเพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)

3.6CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดมากกว่า 225 Aให้ใช้TERMINAL ชนิด Bus Bar Connection Type สำหรับขนาดเล็กกว่า 225A ให้ใช้ชนิด Feeder Connection Type ได้

หมวดตู้เมนไฟฟ้า(M.D.B.: MAIN DISTRIBUTION BOARD)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการออกแบบและและผลิตตู้เมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยเมนสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (Main Distribution Board, MDB), เมนสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Panel, EDP) และเมนสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Sub Distribution Board: SDB)

1.2การผลิตตู้เมนสวิตช์ไฟฟ้าที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านการทำตู้เมนสวิตช์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปีและสามารถประกอบได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย(มอก. 1436-2564) ในกรณีที่แบบระบุเป็นตู้ TYPE TESTED ตามมาตรฐาน IEC61439-2 ผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาต Licensee Factory การประกอบจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ผ่านการทดสอบ TYPE TESTED หรือ ได้รับมาตรฐานการทดสอบ TYPE TESTED ขนาดตามพิกัดกระแส FORM ตู้ และ IP จากสถาบันที่น่าเชื่อถือ ผู้ผลิตต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และผู้ผลิตตู้เมนสวิตช์ไฟฟ้า ต้องได้การรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือ 9001:(ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ)

1.3เฉพาะอาคารรักษาพยาบาล ขนาดพิกัดกระแสของเมนบัสบาร์ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,600A ให้ใช้เป็นตู้ที่ผ่านการทดสอบ TYPE TESTED ตามมาตรฐาน IEC61439-2 ทั้งหมด

1.4ก่อนประกอบติดตั้งตู้เมนสวิตช์ ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการที่ระบุในแบบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนพิกัดของแผงสวิตช์

1.5ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ตู้เมนสวิตช์ ฯ ที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการผลิตตามมาตรฐานNEMA หรือ IEC STANDARD และไม่ขัดต่อมาตรฐานการไฟฟ้าโดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	:	416 / 240 V
SYSTEM WIRING	:	3 PHASES, 4 WIRES SOLID GROUND.
RATED FREQUENCY	:	50 Hz
RATED CURRENT	:	ตามระบุในแบบ
RATED SHORT- TIME	:	ไม่น้อยกว่า RATED SHORT CURRENT ที่ระบุใน แบบ WITHSTAND ICW
RATED PEAK WITHSTAND VOLTS	:	1,000 V
CONTROL VOLTAGE	:	220 - 240 VAC.
FINISHING OF CABINET	:	ELECTRO GALVANIZED STEEL SHEET WITH EPOXY-POLYESTERPOWDERPAINT COTING
TYPICAL FORMS	:	FORM 1Main ไม่เกิน 400A (ตู้ มอก.สำหรับอาคารพักอาศัย หรือตามแบบกำหนด)
	:	FORM 2B (ตู้ มอก.) หรือตามแบบกำหนด
	:	FORM 2B (ตู้ TYPE TEST) หรือตามแบบกำหนด
TYPICAL INSTALLATION	:	WALL TYPE (สำหรับขนาดไม่เกิน 400AF)
	:	FLOOR STANDINGTYPE (สำหรับขนาด 630AF ขึ้นไป)

2. ลักษณะโครงสร้างและการผลิตตู้เมนสวิตช์ ฯ

2.1ตู้เมนสวิตช์ฯ ประกอบเป็นโครงตู้ (COMPARTMENT) มีการป้องกัน (DEGREE OF PROTECTION) ไม่ต่ำกว่า IP30 หรือระบุในแบบ ตาม IEC61439-2

2.2การประกอบตู้เมนสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตู้โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ โดยให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ด้วยกรรมวิธีป้องกันสนิมและการพ่นสีโลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นสีทับตามวิธีข้างล่างดังนี้

2.2.1 ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

2.2.2 ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผง EPOXY / โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 200°C

3.บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ ฯ

3.1บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะและผลิตขนาดบัสบาร์ตามมาตรฐาน IEC61439-1

3.2การจัดเรียงบัสบาร์ในตู้เมนสวิตช์ ฯ ให้จัดเรียงตามเฟสเอ เฟสบี เฟสซี โดยเมื่อมองเข้ามาด้านหน้าของตู้เมนสวิตช์ ฯ ให้มีลักษณะเรียงตามแนวนอนจากหน้าไปหลังหรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.3บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอนรวมทั้งบัสบาร์เส้นดิน และบัสบาร์เส้นศูนย์ ต้องมีความยาวตลอดเท่าความกว้างของตู้เมนสวิตช์ ฯ ทั้งชุด บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของตู้เมนสวิตช์ฯ ทุกๆส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริภัณฑ์

3.4 BUSBAR และ HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิค และผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ได้ไม่น้อยกว่า 50 KA หรือตามระบุในแบบ โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

3.5 บัสเวย์หรือบัสบาร์ที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลงหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ติดตั้ง Flexible busbar connector โดยให้ขั้วต่อและเส้นลวดทองแดงทำจากทองแดงสำหรับนำกระแสไฟฟ้า ETP(Electrolytic Tough Pitch) ชุบผิวด้วยดีบุกมีค่าความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า99% และมีค่าความนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า98% IACS(International Annealed Copper Standard) ส่วนขั้วต่อให้มีปีกประคองป้องกันเส้นลวดทองแดงฉีกขาดจากElectrodynamic force ให้มีผลทดสอบอุณหภูมิเพิ่มที่จุดเชื่อมต่อไม่เกิน35องศาที่อุณหภูมิแวดล้อม 40 องศาเซลเซียสจากห้องปฏิบัติการทดสอบที่เป็นที่ยอมรับ

4. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมภายในตู้เมนสวิตช์ ฯ

4.1สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากันอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้สีต่างกันและระบุไว้ในแบบ As-built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานของ วสท. และเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์

4.2การเดินสายไฟฟ้าภายในตู้เมนสวิตช์ฯ ช่วงที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลือกนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

4.3ที่หน้าตู้เมนสวิตช์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับตู้เมนสวิตช์ ฯ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หรือสีที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับตู้เมนสวิตช์ ฯ

4.4ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใดจ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใดเป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับMIMIC BUS แกะเป็นตัวอักษรสีขาวโดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.5ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่ตู้เมนสวิตช์ด้านนอกบริเวณที่สังเกตได้ง่าย

5. การทดสอบ

โรงงานผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบ (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC61439-1 ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า(Wiring, Electrical Operation)
2. ทดสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า(Dielectric test)
3. ทดสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า(Protective measures)
4. ทดสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า(Insulation resistance)

หมวด Automatic Transfer Switch: ATS

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1ATS ทุกชุดต้องประกอบด้วยตัวสวิตช์ (Transfer Switch) และแผงควบคุมด้วย ไมโครโปรเซสเซอร์ (Controller) โดยมีจำนวนขั้ว (Poles) ขนาดของพิกัดกระแส (Ampere Rating) และแรงดันใช้งาน (Operating Voltage) ตามที่แบบกำหนด

1.2ATS ขนาดเกิน1000 A ทุกชุดรวมทั้งอุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับ ATS ทุกตัวต้องได้มาตรฐาน IEC60947-6-1 Low-voltage switch and control gear; Multifunction equipment; Automatic Transfer Switch Equipment และUL1008 Standard for Transfer SwitchEquipment

1.3ATS ไม่เกิน 1000 A ต้องได้มาตรฐานIEC60947 - 6 - 1 หรือ UL 1008

2. รายละเอียดกลไกของตัวสวิตช์ (Transfer Switch)

2.1ตัวสวิตช์ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact มีการทำงานในการสั่งการด้วยไฟฟ้า และมีการล็อกตำแหน่งและกดหน้าสัมผัสในทางกลหลังจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กหลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้ว และมีระยะเวลาที่ใช้ในการโอนถ่ายจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหนึ่งไปยังอีกแหล่งจ่ายไฟฟ้าหนึ่งไม่เกิน 1/10 วินาที

2.2สวิตช์ที่มีพิกัดกระแสตั้งแต่ 600Aขึ้นไปต้องมีหน้าสัมผัสแบบแยกส่วน ประกอบด้วยหน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts) และหน้าสัมผัสรับประกายไฟฟ้า (Arcing Contacts) หน้าสัมผัสหลักทุกชิ้นต้องเป็นโลหะผสมเงิน (Silver Composition) หน้าสัมผัสคู่ใดที่สัมผัส

2.3ในกรณีที่แบบระบุให้มีการโอนสายศูนย์ด้วย (4 Poles ATS) หน้าสัมผัสของสายศูนย์ (Neutral) ต้องทนกระแสได้เต็มพิกัด และออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดสายศูนย์ลอยขณะมีไฟ

3. แผงวงจรควบคุมสวิตช์ (Control Panel)

3.1แผงวงจรควบคุมสวิตช์ทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์(Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา และมีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD หรือ LED โดยสามารถอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่างๆได้โดยใส่รหัสผ่าน

3.2แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติ In-phase Monitor ซึ่งในกรณีของการโอนถ่ายขณะที่มีไฟฟ้า ปรากฏจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน (เช่นกรณีการโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน Emergency to Normal) แผงควบคุมจะตรวจสอบเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองได้และส่งสัญญาณโอนถ่ายให้แก่สวิตช์เมื่อเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองตรงกันแล้ว

4. การทำงานและการตั้งค่าของแผงควบคุมสวิตช์มีดังนี้

การตรวจจับแรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟเมื่อ

4.1Normal Source Voltage Drop - Out สามารถปรับตั้งค่าได้ระหว่าง 70-98% ของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อสั่งให้เครื่องยนต์ทำงานและเตรียมใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉิน

4.2Normal Source Voltage Pick -Up สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อกลับไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐาน

4.3Emergency Source Voltage Drop - Out สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดันใช้งาน

4.4Emergency Source Voltage Pick – Up สามารถปรับตั้งค่าได้เป็นร้อยละของพิกัดแรงดัน

4.5Engine Starting Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-6 วินาที เพื่อหน่วงเวลาสตาร์ทเครื่องยนต์ เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐานขัดข้อง

4.6Normal - To - Emergency Time Delay ไม่เกิน 5 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินหลังจากที่แรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินทำงาน

4.7Emergency - To - Normal Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานหลังจากที่แรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟพื้นฐานกลับมาเป็นปกติ

4.8Engine Cool - Down Timer ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการดับเครื่องยนต์หลังการโอนถ่ายกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานแล้ว

4.9Engine Exerciser

4.9.1 สามารถตั้งโปรแกรมให้เครื่องยนต์ทำงานเป็นเวลาตั้งแต่ 1 นาที ถึง 24 ชั่วโมงและวันภายในสัปดาห์

4.9.2 สามารถตั้งโปรแกรมในการเดินเครื่องยนต์ทำงานได้ถึง 7 โปรแกรม

4.9.3 เมื่อเครื่องยนต์ทำการทดสอบแล้วก็สามารถโปรแกรมให้มีการโอนถ่ายโหลด (Load)หรือไม่โอนถ่ายโหลดได้

4.10 โรงงานผู้ผลิต ATS จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO9001 (ISO9001 International Quality Standard)

หมวดบัสดัก (BUSDUCT)หรือ บัสเวย์

1. มาตรฐาน

บัสเวย์และอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61439-6 ไม่น้อยกว่าหัวข้อที่ระบุ โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 พร้อมทั้งโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการตรวจสอบรับรองการรักษาคุณภาพการผลิต (YEARLY INSPECTION) จากสถาบันกลางที่ได้รับการรับรอง อาทิ KEMA KEUR หรือ ASTA Diamond การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานวสท. และการไฟฟ้าฯ

หัวข้อทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-6

10.2.2	Resistance to corrosion
10.2.3	Properties of insulating material
10.2.6	Mechanical impact
10.2.7	Marking
10.2.101	Ability to withstand mechanical loads
10.2.102	Thermal cycling test
10.3	Degree of protection of enclosures
10.4	Clearances / Creepage distance
10.5	Protection against electric shock and integrity ofprotective circuits
10.7	Internal electrical circuits and connections
10.8	Terminals for external conductors
10.9	Dielectric properties

10.10	Temperature-rise limits
10.11	Short-circuit withstand strength
10.13	Mechanical operation
10.101	Resistance to flame propagation
10.102	Fire resistance in building penetration

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1บัสเวย์แบบ Feeder และ Plug-in เป็นแบบทองแดงหรืออลูมิเนียม(ตามที่แบบกำหนด)บัสเวย์ต้องถูกหุ้มปิด (Totally enclosed housing) ใช้ติดตั้งได้ทุกตำแหน่งโดยไม่ทำให้กระแสไฟที่รับได้ลดลง ติดตั้งต่อกันหรือสลับกันได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนต้องมีที่แขวนทุกช่วงระยะไม่เกิน 3 ม. บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวตั้งต้องมีการยึดด้วย Adjustable vertical hanger ทุกช่วงระยะไม่เกิน 4.80 ม.

2.2บัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นแบบกันน้ำไม่ต่ำกว่า (IP66) หรือตามที่แบบกำหนดสำหรับใช้ภายนอกอาคาร บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารต้องเป็นแบบกันชื้นไม่ต่ำกว่า (IP54) หรือสูงกว่าหรือตามที่แบบกำหนด

2.3ปลายของบัสเวย์ต้องติดตั้งฝาครอบปิด (End closer)

2.4บัสเวย์ที่กำหนดให้มีตัวนำสายดินต้องใช้ตัวนำสายดินที่มีขนาดทนกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่า 50% ของบัสบาร์ที่มีกระแสไฟหรือตามที่แบบกำหนด

2.5อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทุกชิ้นต้องผลิตโดยผู้ผลิตบัสเวย์หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

2.6บัสเวย์ทุกชนิดจะต้องทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจรตามที่แบบกำหนด

2.7คุณสมบัติในระหว่างการใช้งานบัสเวย์ต้องออกแบบและทดสอบที่พิกัดกระแสสูงสุด (Rated load current) อุณหภูมิจะต้องสูงขึ้นไม่เกิน 55°C ที่อุณหภูมิโดยรอบ 40°C

2.8ฉนวนของบัสบาร์ภายในโครงสร้างบัสเวย์จะต้องเป็นชนิด Class B 130 °C หรือดีกว่า

2.9กล่องหุ้มของบัสเวย์เป็นแบบหุ้มมิดชิด ทำด้วยแผ่นโลหะป้องกันการเกิดสนิม ความหนาตามมาตรฐานของผู้ผลิต บัสเวย์ชนิด Plug-in จะต้องจัดเตรียมช่องเปิดไว้ทุกช่วงระยะ

2.10จุดต่อ (Joint) ทุกจุดจะต้องต่อโดยใช้จุดต่อแบบสลักเกลียว การรื้อถอนบัสเวย์ในแต่ละช่วงออกภายหลังจากที่ติดตั้งไปแล้วจะต้องสามารถกระทำได้โดยไม่จำเป็นต้องรื้อถอนบัสเวย์ช่วงอื่นๆ ด้วย

2.11Pug-in unit สำหรับใช้กับบัสเวย์แบบ Plug-in ต้องใช้ชนิดและขนาดตามที่แบบกำหนด

2.12ฝาเปิดของ Plug-in Unit จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับอินเตอร์ล็อกตัวฝาเพื่อป้องกันการเปิดฝาในขณะที่สวิตช์หรือเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Onและป้องกันการสับสวิตช์หรือเบรกเกอร์ให้อยู่ในตำแหน่ง On ได้ขณะที่ฝาของ Plug-in Unit ยังปิดไม่สนิทหรือเปิดค้างอยู่ ตัวกล่องและตัวนำสายดินของ Plug-in Unit ต้องต่อลงดินกับกล่องหุ้มของบัสเวย์ กล่องต้องสามารถใส่กุญแจได้ในขณะที่ฝาปิดหรือสวิตช์หรือเบรคเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Off

2.13 บัสเวย์ ที่ติดตั้งต้องผ่านการทดสอบการสั่นไหวจากแผ่นดินไหว (SEISMIC SIMULATION VIBRATION TEST)

2.14 ในกรณีบัสเวย์ เดินผ่านอาคารที่อยู่คนละโครงสร้างให้จัดเตรียม EXPANSION JOINT ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.15 บัสเวย์ที่ใช้ในระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตสำหรับอาคารชุด อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษจะต้องเป็นชนิดทนไฟและต้องผ่านการทดสอบBS6387 C,W,Z และ IEC60331 ตามมาตรฐานของ วสท.

หมวด AUTOMATIC CAPACITOR BANK

1. เครื่องควบคุมค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (AUTOMATIC CAPACITOR BANK) สำหรับปรับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์อย่างอัตโนมัติ

2. พิกัดของ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- TYPE INDOOR (NONFLAMMABLEDRY TYPE POLYPROPYLENE FILM OR METALLIZED
- POLY PROPYLENE IMPREGNATED WITH NON-PCB LIQUID, SELF HEAING
- NUMBER OF PHASE 3 เฟส 230/400 V (หรือตามมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น)
- RATED VOLTAGE 440 V (หรือตามที่แบบกำหนด)
- RATED FREQUENCY 50 Hz
- RATED OUTPUT ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- SWITCHING STEPS CYCLIC OPERATION (6 or12 STEPS)
- POWER LOSS ไม่เกิน 1 W/KVAR
- OPERATING -10/+45°C

3. CAPACITOR BANK ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC/EN60831-1+2 หรือ VDE0560-46+47 เป็นชนิด Dry Type แบบ Self-Healing รวมถึงวัสดุภายนอกต้องผลิตจากอลูมิเนียม เพื่อป้องกันการกัดกร่อนและสนิมในขณะใช้งาน ต้องมีระบบป้องกันการระเบิดของ CAPACITORเพื่อมิให้ส่วนประกอบอื่นๆเสียหาย และการต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย

3.1FUSE PROTECTION ทุก STEP ของ CAPACITOR BANK ขนาด FUSE และ CONTACTOR ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 เท่าของ CAPACITOR และมีพิกัดกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าจุดที่ติดตั้ง และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด RESISTANCE) ที่ FUSE แต่ละชุด ต้องมีระบบอัตโนมัติตัดทั้ง 3 FUSE เมื่อเกิด FUSE เสียหายเพียง 1 ชุด

3.2CONTACTOR ต้องได้ตามมาตรฐาน IEC60947-4 และเป็นแบบที่ใช้สำหรับ CAPACITOR โดยเฉพาะ

3.3มี DISCHARGE RESISTANCE (หรือเป็นแบบ BUILT IN ใน CAPACITOR)

3.4KVAR CONTROLLER เป็นแบบ ELECTRONIC CONTROL 220V, CYCLIC OPERATION.

3.5มี POWER FACTOR METER.

3.6มี INDICATING LAMP

3.7มี AUTOMATIC AND MANUAL SWITCH

3.8มี TARGET P.F. ADJUSTABLE

3.9มี STARTING CURRENT SETTING(C/K) หรือมี STEP TIME /DISCHAGE TIME

4. อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ UNIT, CAPACITOR BANK ต้องเป็นแบบที่สามารถเพิ่มเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่นๆ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติ และการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้งเข้ากับระบบ ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ดังแสดงไว้ในแบบทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของเครื่อง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ทั้งระบบตามหลักวิชาการ

หมวด ISOLATING POWER SYSTEM PANEL

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นแผงควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้า เพื่อใช้งานเป็นเมนจ่ายระบบแบบ Isolating Power System สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องวัดที่ใช้ในการแพทย์ ที่ใช้ในห้องผ่าตัดหรือห้อง ICU, CCU ห้องคลอด เป็นต้น หรือห้องที่จัดเป็น Essential Sensitive Instruments ทั้งนี้ Isolating Power System Panel เป็นไปตามมาตรฐาน IEC60364 – 7 – 710 : 2002 – 11 หรือ DIN VDE 0107

2. รายละเอียดทางด้านเทคนิค

2.1Technical Specification

- Rated System : 230 Volt, 50 - 60Hz. 1 phase, 2 wires and ground
- Rated Capacity : KVA. (ตามแบบกำหนด)

ตัวตู้ประกอบด้วย feeder circuit 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็น TNS system และ IT system

2.2Isolating Transformer

2.2.1 มาตรฐานการออกแบบและการผลิต – IEC61558 - 2 - 15

2.2.2 เป็นแบบ Dry type

2.2.3 Primary และ secondary windings เป็นแบบ galvanically isolated

2.2.4 มี Galvanic screen เพื่อลดการรบกวนจาก Radio Frequency Interference (RFI) ตามมาตรฐาน IEC61000 - 6 - 2 และ - 3 (Electromagnetic compatibility)

2.2.5 มี Built-in thermistor ฝังอยู่ใน Transformer winding เพื่อวัดอุณหภูมิและส่งสัญญาณเตือนในกรณีอุณหภูมิสูงเกินกำหนด

2.2.6 เหมาะสมในการใช้งานที่อุณหภูมิแวดล้อม 40°Cมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 43 แอมแปร์สำหรับหม้อแปลงขนาด 10 KVA

2.3Insulation Monitoring Device /Fault Locator เป็นตัวควบคุมพร้อมตัวอุปกรณ์ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน (Insulation)ปริมาณการใช้ Load อุณหภูมิของ Transformer winding และตัวส่งสัญญาณทดสอบเพื่อตรวจสอบหาวงจรย่อยที่บกพร่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียวกันและใช้สำหรับสถานพยาบาลตามมาตรฐาน IEC60364-7-710 : 2002-11 และคุณลักษณะดังนี้

2.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบและผลิตตามมาตรฐานIEC61557 – 8 และ IEC61557-9

2.3.2 System Voltage to be monitored : IT system, phase to phase voltage <265V, 50 - 60Hz

2.3.3 Test voltage ไม่เกิน25 VDC. (ตามข้อกำหนดของ IEC60364 - 7 – 710 หรือ วสท.)

2.3.4Maximum current injected 240 micro amp

2.3.5Impedance 100 k Ohm

2.3.6 Measuring Current maximum 1.0 milliamp, for fault locator test

2.3.7 Insulation Fault Locator เป็นชนิด Response Sensitivity 0.5 mA มี LED แสดงวงจรที่ผิดบกพร่องออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน
IEC61557-9

2.3.8Fault signaling threshold 50 k Ohm

2.3.9สามารถตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนของระบบและแสดงค่าฉนวนได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถส่งสัญญาณเตือนที่เป็นเสียงและมองเห็นได้ เมื่อค่าความเป็นฉนวนต่ำกว่าค่า Fault signaling threshold ที่ 50 k Ohm ตามที่มาตรฐาน IEC กำหนด

2.3.10 บอกค่าสภาวะ Load transformer ของ Rated capacity ของ Transformer และสามารถส่งสัญญาณเตือนได้เมื่อสภาวะ Load เกินค่าที่ตั้งไว้

2.3.11 ส่งสัญญาณเตือนได้เมื่ออุณหภูมิของ Transformer winding สูงเกินปกติ

2.3.12 มี Test Function เพื่อทดสอบ function การตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน, Overload และ Over temperature

2.3.13 มีดวงไฟแสดงสถานะว่าอุปกรณ์ทำงานเป็นปกติอยู่

2.4 ATS 2P สามารถสับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟด้วยมือและใช้กุญแจล๊อคได้ในตำแหน่ง OFF ได้

2.4.1 สามารถแสดงผลระดับแรงดัน, ความถี่, ตำแหน่งของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองแหล่งพร้อมกัน

2.4.2 ผลิตภัณฑ์ได้รับรองตามมาตรฐาน IEC61508 จากสถาบัน TUV หรือเทียบเท่า พร้อมหนังสือรับรองแนบ

2.4.3 กำหนดค่าแรงดันในการสับเปลี่ยนจากแหล่งจ่ายไฟหลักไปยังแหล่งจ่ายไฟนิรภัยได้ตั้งแต่ 164-207 Volt. สามารถกำหนดให้แหล่งจ่ายไฟ 1 หรือ 2 ให้เป็นแหล่งจ่ายไฟหลักหรือนิรภัยได้หรือสลับกันได้

2.4.4 กรณีติดตั้งใช้สำหรับห้อง ICU, CCU จะต้องให้มีระบบ Bypass Switch เพิ่มเติมพร้อมแสดงตำแหน่ง Normal หรือ Bypass สามารถถอดเปลี่ยน ATS ได้โดยต้องไม่มีการตัดการจ่ายไฟฟ้า

2.5 Remote alarm indicator and test combination จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ให้ผู้ปฏิบัติ สามารถเห็นได้ชัดเจนและสะดวกเพื่อรับทราบถึงสถานะต่างๆ ของระบบไฟฟ้าแยกเพื่อที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดย ICU ให้ติดตั้งที่เคาเตอร์พยาบาลหรือห้องผ่าตัดให้ติดตั้งภายในห้องผ่าตัด โดยมีคุณลักษณะดังนี้

2.5.1 แสดงค่าความเป็นฉนวนระบบและเปอร์เซนต์การใช้ Load

2.5.2 สัญญาณเตือนทั้งเสียงและแสง LED เมื่อค่าความเป็นฉนวนของระบบต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิของ Transformer winding สูงเกินปกติ

2.5.3 แสดงความผิดบกพร่องของแต่ละวงจรย่อยและ Isolating Power System

2.5.4 มีปุ่มตัดเสียงสัญญาณเตือนและปุ่มทดสอบ (Test Button) เพื่อทดสอบการทำงานของชุดควบคุมต่าง ๆ

2.5.5 สามารถโปรแกรมตั้งชื่อตู้ Isolating Power System และชื่อวงจรย่อยได้เพื่อให้สะดวกในการตรวจหาวงจรที่ผิดบกพร่องได้อย่างรวดเร็วและแสดงความผิดบกพร่องว่ามาจากวงจรย่อยใด(Circuit) และ Isolating Power System ชุดใด

2.5.6 มีปุ่มตัดเสียงสัญญาณเตือนและปุ่มทดสอบ เพื่อทดสอบการทำงานของชุดควบคุมต่าง ๆ

2.5.7 มีหน่วยความจำและบันทึกเหตุการณ์ที่ผิดบกพร่องได้ และสามารถเรียกขึ้นมาดูย้อนหลังเพื่อดูว่ามีการผิดบกพร่องอย่างไร วันใด และ เวลาใด

3. ข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตและจำหน่าย

3.1 Isolated Panel เป็นแบบ Dead Front ผลิตตามมาตรฐาน IEC60364 - 7 – 710 ได้รับการรับรองมาตรฐานใช้งานสำหรับโรงพยาบาล หรือโดยเฉพาะกับ Isolating Power Systemโดยหลักแล้วระบบรวมจนถึงแผงไฟฟ้าประกอบสำเร็จโดยใช้ Two pole circuit breaker

3.2จะต้องแนบหนังสือรับรองว่า Isolated Transformer ที่เสนอนั้นได้ผ่านการทดสอบมาตรฐาน IEC หรือ DIN

3.3จะต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือนำเข้าอย่างเป็นทางการ

3.4มีช่างประจำบริษัทสำหรับบริการ และมีอะไหล่สำรองตลอดอายุการใช้งาน

3.5การรับประกันตามเงื่อนไขในสัญญา

หมวดเครื่องสำรองไฟ (Uninterruptible Power Supply)

1. เครื่องสำรองไฟ 1 เฟส

1.1 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design ควบคุมการทำงานด้วยระบบ DSP(DigitalSignal Processing)

1.2 สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 4 นาทีที่ Full Load โดยใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free หรือดีกว่า

1.3 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้ดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage, Battery Fault, Discharge Timer, Overload, Output Short and Fault Conditions

1.4 หน้าจอLCD Display สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบUPS ในรูป System Mimic (Graphic User-Friendly)

1.5 สัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault

1.6 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆหรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้

- สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self-Test)
- สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)
- สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)

1.7 คุณสมบัติทางด้าน Input

- แรงดันขาเข้า 220 Vac .สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ 165-275V หรือดีกว่า
- ความถี่ขาเข้า 50/60 Hz
- Power Factor >0.98

1.8 คุณสมบัติทางด้าน Output

- แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac -/+ .1 %หรือดีกว่า
- ความถี่ขาออก 50/60 Hz
- มีค่า Total Harmonic Distortion (THD)<3 %at linear load

- มี Wave From ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
- Overload 110 %at 10min, 110-130 %at 1 min.>130 %for 1 Sec.

1.9 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

1.10 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software)สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้

1.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291-2545

1.12 โรงงานผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทยและโรงงานนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิตISO 9001:2008และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2004

1.13 ผู้เสนองานต้องได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (พร้อมเอกสารแสดง)

1.14 รับประกันสินค้า 2 ปี พร้อมการตรวจเช็คการทำงานทุก 6 เดือน / 1 ครั้ง เป็น ระยะเวลา 2 ปี

1. เครื่องสำรองไฟ 3 เฟส

2.1 ความต้องการทั่วไป

จัดหาและติดตั้งระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่องOnline Double Conversion พิกัดกำลังของยูพีเอสตามแบบสำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้า3 เฟส400 V 50 Hz และระบบแรงดันไฟฟ้าขาออก3 เฟส400V 50 Hz โดยเครื่องสำรองไฟฟ้าต้องสามารถต่อขนานกันได้ไม่น้อยกว่า6 เครื่องเพื่อเพิ่มขนาดกำลังได้ในอนาคตพร้อมติดตั้งเครื่องวัสดุและอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆอย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

2.2 ความต้องการทางด้านเทคนิค

เครื่องสำรองไฟฟ้าต้องมีการออกแบบชนิด brick architecture ซึ่งสามารถเปลี่ยนโมดูลที่มีปัญหาได้อย่างรวดเร็วเพื่อความมีเสถียรภาพของการจ่ายไฟฟ้าโดยระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องจะต้องมีคุณลักษณะทางด้านไฟฟ้าตรงตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

Rectifier/Charger

2.3 ชุดRectifier/Charger จะต้องเป็นชนิดIGBT Technology และCharger สามารถรองรับการใช้งานแบตเตอรี่ได้ทั้งชนิดLi-ion และVRLA)โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนชุดอุปกรณ์Charger ภายในเครื่อง (เพื่อรองรับรับในอนาคตหากมีการปรับเปลี่ยนจากแบตเตอรี่แบบVRLA มาเป็นแบตเตอรี่แบบLi-ion โดยออกแบบให้มีคุณลักษณะทางไฟฟ้าดังนี้คือ

Input voltage : 400 V 3PH
Input tolerance : 340 – 480 V
Input frequency : 50Hz ± 10%
Input power factor : > 0.99 at full load
Input THDI : < 2%
Max inrush current at start up: < nominal current

2.4 Battery

2.4.1 ชุดBattery ต้องสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า10 นาทีต่อเครื่องที่ขนาด โ ห ล ด 100% Power Factor 0.8 (ในการคำนวณเลือกBattery ให้ใช้ค่าEnd of discharge voltage ข อ ง Battery เท่ากับ1.70 V/cell ที่25 °C) ต้องแสดงเอกสาร การคำนวณประกอบ

2.4.2 ช นิ ด ข อ ง แ บ ต เ ต อ รี่ เ ป็ น ช นิ ด ต ะ กั่ ว ก ร ด แ บ บ ค ว บ คุ ม แ ร ง ดั น ด้ ว ย ว า ล์ ว (Valve Regulated lead-acid, VRLA) และเป็นแบบMaintenance free

2.4.3 แบตเตอรี่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับUPS

2.4.4 อายุในการออกแบบ(Design life) ไม่น้อยกว่า10 ปี

2.4.5 วัสดุทำตัวถังและฝาปิดต้องทำจากวัสดุAcrylonitrile - Butadiene - Styrene (ABS) ซึ่งสามารถทนแรงกระแทกทนสารเคมีทนความร้อนและไม่ทำให้เกิด ไฟฟ้าสถิตการป้องกันการลามไฟเป็นไปตามมาตรฐานUL94-HB หรือดีกว่า

2.4.6 แผ่นกั้นระหว่างแผ่นธาตุ(Separator) ต้องเป็นชนิดใยแก้วที่เรียกว่า Absorbent Glass Mat (AGM) technology

2.4.7 แบตเตอรี่ต้องผลิตด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่าGel – Surface Technology เพื่อ ลดการระเหยของของเหลวภายในแบตเตอรี่และยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

2.4.8. แบตเตอรี่ได้รับมาตรฐานISO 9001, ISO14001 และUL1989 2nd โดย ต้องมีเอกสารรับรอง

2.5 Inverter

ชุดInverter ต้องเป็นชนิด IGBT ทำงานแบบ3-Level Technology มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีคุณภาพสูงจ่ายให้กับLoad มีความสามารถในการรับไฟจากOutput ของRectifier / Charger หรือBattery และจ่ายออกมาเป็นกระแสไฟสลับที่ภาคขาออกชุด Inverter จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึงPF 1 (kVA=kW) โดยที่เครื่องสำรองไฟฟ้ายังสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เต็มที่

Output Voltage	: 400V, 3PH(380/415 V configurable)
Output Voltage Tolerance	: Static load ± 1%
	: Dynamic load accordance with VFI-SS-111
Output Frequency	: 50/60 Hz
Frequency tolerance	: ± 0.01% on mains power failure
Output Harmonic Distortion	: <1% with linear Load

2.6 Static Bypass Switch

ชุดUPS จะต้องมีStatic Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดได้อย่างทันทีทันใดจากการต่อขนานของ UPS จากบัสบาร์ไปยังแหล่งจ่ายไฟทางด้านขาเข้าของBypass โดยปราศจากการขาดช่วงโดยแหล่งจ่ายไฟทางด้านBypass จะต้องมีค่าแรงดันทางไฟฟ้าและความถี่ให้อยู่ในช่วงดังต่อไปนี้

Bypass voltage	: 380/400/415 ± 15%
	(Configurable from ±5% to ±20%)

Bypass frequency :50Hz ± 2%
(Configurable from ±1% to ±10%)
Bypass frequency variable speed :1 Hz/s (settable to 3 Hz/s)

2.7 Overload

UPS จะต้องสามารถรับOverload ที่150% ของพิกัดได้ถึง1 นาทีและที่125% ของพิกัดได้ถึง10 นาที

2.8 Overall Efficiency

ในโหมดการทำงานแบบOnline ประสิทธิภาพของUPS ต้องไม่น้อยกว่า95%ตั้งแต่โหลด25% ถึง 100% ที่โหลดPF1 พร้อมแสดงเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบกลางระดับนานาชาติ

2.9 อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลการทำงาน

2.9.1 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Touch screen ขนาดอย่างน้อย7 นิ้วแสดงกทำงานของอุปกรณ์หลักต่างๆเช่นRectifier, Inverter, BatteryและStatic Switch และแสดงค่าทางไฟฟ้าของเครื่องสำรองไฟฟ้าโดยค่าทางไฟฟ้าต้องอ่านได้อย่างน้อยดังนี้

- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านขาเข้า
- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านขาออก
- แสดงค่าทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- แสดงค่าทางไฟฟ้าทางด้านบายพาส

2.9.2 สภาวะการทำงานและการเตือนต้องสามารถแสดงได้อย่างน้อยดังนี้

- Input mains out of tolerance
- Auxiliary mains out of tolerance
- Phase rotation fault
- Battery alarm
- Rectifier alarm
- Inverter alarm
- Bypass alarm
- Overload alarm
- Fan failure
- Communication failure

2.9.3 สามารถรองรับSNMP CARDและรองรับIoT เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรือระบบควบคุมอาคารและรองรับการใช้งานซอฟต์แวร์ตรวจสอบการทำงานของและเครื่องสำรองไฟฟ้าและรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการWindows ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องสำรองไฟฟ้าต่อเนื่อง) UPS) สารถสามารถแจ้งเตือน) Alarm) ผ่านทางEmail ได้ไม่น้อยกว่า8 Email address

2.10 สภาวะแวดล้อมการใช้งาน

อุณหภูมิการใช้งาน : 0°C ถึง40°C

ความชื้นสัมพัทธ์ : 0-95% without condensation
ระดับความสูงที่เครื่องยังทำงานได้เต็มพิกัด : 1000 m
เสียงรบกวน : <70 dBA
Degree of Protection : IP 20

2.11 มาตรฐาน

ชุดUPS จะต้องออกแบบและทดสอบได้ตามมาตรฐานUninterruptible Power System ดังต่อไปนี้

- Safety : IEC/EN 62040-1
- Performance : IEC/EN 62040-3
- Electromagnetic Compatibility (EMC) : IEC/EN 62040-2
- Environment : RoHS
- Product Declaration : CE Marking
- โรงงานผลิตได้มาตรฐานISO 9001และ ISO 14001และต้องมีแสดงเอกสารรับรองแหล่งผลิต
- ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีสาขาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า10 ปีเพื่อรองรับการดูแลซ่อมและบำรุงรักษาหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพและต้องมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องรุ่นที่เสนอในประเทศให้แก่หน่ายงานราชการรัฐวิสาหกิจหรือบริษัทเอกชนมาก่อนโดยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 60kVA

2.12 ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องจะต้องทำงานตามลักษณะดังต่อไปนี้

2.12.1. ในสภาวะปกติ(Normal Mode)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เป็นปกติชุดRectifier /Charger จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าDC ที่สม่ำเสมอโดยมีวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้าBattery เกินค่าที่กำหนด(BatteryCurrent Limit) ให้อยู่ในสภาพFully Charged ตลอดเวลาพร้อมจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุดInverter ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ AC ที่มี คุณภาพดีตามข้อกำหนดโดยปราศจากElectrical Noise , Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้Load ต่อไป

2.12.2. สภาวะฉุกเฉิน(Battery Mode)

เมื่อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เกิดขัดข้องเครื่องสำรองไฟจะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าDC ให้กับชุดInverter ทำงานต่อไปทันทีโดยไม่ขาดตอน(Uninterrupted) เป็นเวลาไม่น้อยกว่าระยะเวลาReserve time หลังจากนั้นถ้ากระแสไฟฟ้ายังไม่จ่ายมาก่อนที่เครื่องจะหยุดตัวเองโดยอัตโนมัติจะต้องมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้ทราบล่วงหน้าและเมื่อกระแสไฟฟ้าจ่าย กลับคืนมาให้ตามปกติ ระบบเครื่องUPS จะต้องทำงานได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

นอกจากนี้หากกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯหรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าขัดข้องเป็นเวลานานเกินกว่าBattery จะจ่ายไฟฟ้าสำรองได้ระบบเครื่องUPS ต้องหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันBattery เสียหาย

2.12.3. สภาวะ Bypass Mode

เมื่อระบบเครื่องUPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด(Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุดInverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reserve ได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน(Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้วStatic Bypass Switch จะต้องย้ายLoad กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน

2.12.4. สภาวะการโอนย้ายโหลดเพื่อบำรุงรักษา(Manual Bypass Mode)

จะต้องมีBypass Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าทางด้านBypass โดยไม่มีการขาดตอนในกรณีที่ต้องทำการซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องUPS

2.13 การติดตั้ง

2.13.1 ให้ติดตั้งเครื่องUPS และBattery ในห้องที่แสดงในแบบ

2.13.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงาน ผู้ผลิตและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด

2.14 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับเครื่องไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องในระยะเวลา2 ปีและแบตเตอรี่2 ปีในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วนผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

2.15 การบริการ

บริษัทผู้จำหน่ายระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตต้องมีช่างบริการของบริษัทเองที่สามารถจะตรวจเช็คการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องทุกระยะ6เดือนนับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา2ปี

2.16 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

หมวดสายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า

1. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

1.1 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี เป็นไปตาม มอก. 11-2553 และ มอก. 11 เล่ม 101-2559

1.2 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน ครอสลิ้งกด์พอลิเอทิลีน (XLPE)หรือสาย CV กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502 และกำหนดให้มีคุณสมบัติต้านเปลวเพลิง(Flame Propagation or Flame Retardant) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.2756 หรือ IEC 60332-1,-3

1.3 สายทนไฟ ควันน้อย และไร้ฮาโลเจน กำหนดให้เป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน โดยผ่านมาตรฐานคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- คุณสมบัติการต้านทานการติดไฟหรือทนไฟ (Fire Resistance) กำหนกใช้ตามมารตรฐาน BS6387 (C, W, Z) หรือมอก.3197-2564
- คุณสมบัติการปล่อยก๊าซกรด (Acids Gas Emissio) กำหนดใช้ตามมาตรฐาน มอก.2757 เล่ม 1-2559 และ มอก.2757 เล่ม 2-2559 หรือIEC 60754-1 และ IEC 60754-2

- คุณสมบัติการปล่อยควัน (Smoke Emission) กำหนดให้ใช้ตามมารฐาน มอก. 2758 หรือ IEC 61034-2

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.1 ท่อเหล็กสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770 และวัสดุดังนี้

- EMT(Electrical Metallic Tubing)ต้องเป็นท่อเหล็กบางชุบสังกะสี (กระบวนการชุบเป็นประเภทHOT DIP GALVANIZEความหนาบล็อกชุบไม่น้อยกว่า 1 มม.)

-IMC(Intermediate Metal Conduit) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งชนิดหนา (กระบวนการชุบเป็นประเภทHOT DIP GALVANIZE ความหนาบล็อกชุบไม่น้อยกว่า 1 มม.)สามารถใช้ฝังในคอนกรีตที่พื้นของแต่ละชั้นและฝังใต้ดินนอกอาคาร

2.2 ท่อพีวีซีแข็งสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 216

2.3 ท่อ HDPE ท่อที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 982

2.4 ท่อ RTRC ท่อที่นำมาร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 2518

3. รางเดินสาย (Wireway)

รางเดินสายโลหะมีลักษณะเป็นรางทำจากแผ่นโลหะพับมีฝาปิด-เปิดได้เพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า อาจจะมีช่องระบายด้วยก็ได้ ซึ่งแผ่นโลหะที่นำมาใช้ทำรางเดินสายกำหนดให้เป็นชนิดดังต่อไปนี้

- สำหรับภายนอก ให้ใช้วัสดุเป็น HOT DIP GALVANIZE
- สำหรับภายใน ให้ใช้วัสดุเป็น Eproxy

4. รางเคเบิล(Cable Trays)

รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบและแบบระบายอากาศ มีลักษณะเป็นรางเปิด แผ่นเหล็กพื้น พับเป็นลูกฟูก ซึ่งแผ่นโลหะที่นำมาใช้ทำรางเดินสายกำหนดให้เป็นชนิดดังต่อไปนี้

- แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และพ่นสีทับ
- แผ่นเหล็กชุบสังกะสีโดยวิธีทางไฟฟ้า
- แผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน
- แผ่นเหล็กชุบอะลูซิงค์ (Aluzinc)

5. รางเคเบิลแบบบันได (Cable Ladders)

รางเคเบิลแบบบันไดมีลักษณะเป็นรางเปิด โดยมีบันได (Rung) ขอบมนไม่คมทุกๆ ระยะ 30 ซ.ม. หรือน้อยกว่า (อาจมีฝาปิดตามความต้องการใช้งาน) วัสดุที่ใช้ทำรางเคเบิลเป็นแผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized)

หมวดโคมแสงสว่างฉุกเฉิน และป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Exist Sign)

โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน

1. โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและคายประจุของแบตเตอรี่โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ ตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุดของ ว.ส.ท.

2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac –240 V ความถี่ 50 Hz
3. หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED พิกัดอย่างน้อย 9วัตต์จำนวน 2 หัวโคมซึ่งมีการส่องสว่างแบบคงที่และไม่น้อยกว่า 600ลูเมนต่อหัวโคม โดยจะต้องมีผลการทดสอบจากหน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้เพื่อยืนยันคุณสมบัติดังกล่าว
4. แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิดตะกั่วกรดแบบหุ้มปิดมิดชิด (SEALED LEAD ACID BATTERY) โดยมีขนาดกำลังที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3ชั่วโมงโดยให้ความสว่างแบบคงที่ไม่น้อยกว่า 600ลูเมนต่อหัวโคม
5. สามารถปรับระดับความสว่างได้อย่างน้อย 2 ระดับที่แตกต่างกันและเครื่องจะต้องจดจำระดับความสว่างที่ตั้งเอาไว้แล้วได้แม้ไฟจะดับจนแบตเตอรี่หมดแล้วก็ตาม เพื่อความสะดวกในการที่ไม่ต้องมากำหนดค่าใหม่ในภายหลัง
6. ค่าอุณหภูมิสี 3,000 K- 4,500 K และหลอดไฟฟ้าที่ใช้ต้องให้ความสว่างคงที่ตลอดระยะเวลาส่องสว่าง ณ ระดับความสว่างที่ตั้งไว้
7. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้
   - สถานะของ INPUT LINE มีไฟเข้าหรือไม่
   - สถานการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ว่ากำลังใช้ไฟจากแบตเตอรี่อยู่หรือไม่
   - สถานะแสดงผลการทดสอบแบตเตอรี่
8. ให้มีระบบการทดสอบทั้งที่ตัวเครื่องและระบบทดสอบแบบไร้สาย (INFRARED REMOTE SYSTEM) เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่
9. ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากแผ่นโลหะเช่น อลูมิเนียน หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี
10. สายปลั๊ก AC แบบ 3 ขา มีกราวน์
11. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 หรือใหม่กว่า
12. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1955-2551 และ มอก. 1102-2538
13. รับประกันอายุหลอด LED และแผงวงจรจากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 3 ปี
14. วันประกันแบตเตอรี่จากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 2 ปี

ป้ายทางออกฉุกเฉิน

1. โคมแสงสว่างป้ายทางออกฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและคายประจุของแบตเตอรี่โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ ตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุดของ วสท.
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac –240 V ความถี่ 50 Hz

3. หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED พิกัดอย่างน้อย 5 วัตต์ซึ่งให้ความสว่างสอดคล้องตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุดของ ว.ส.ท.
4. ในขณะที่ไฟฟ้าหลักมาปกติ เครื่องจะต้อง by pass ไฟจากระบบไฟฟ้าหลักมายังหลอด LED
5. ค่าอุณหภูมิสี 6,000 K- 7,00 K
6. แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิดนิเคิลเมทัลไฮไดรด์แบบหุ้มปิดมิดชิดหรือที่คุณสมบัติสูงกว่า (SEALED NICKEL METAL HYDRIDE) โดยมีขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
7. ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้
   - สถานะการประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)
   - สถานะของ INPUT LINE มีไฟเข้าหรือไม่
   - สถานะการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ว่ากำลังใช้ไฟจากแบตเตอรี่อยู่หรือไม่
8. ต้องมีปุ่มทดสอบแบตเตอรี่บนตัวเครื่องโดยเมื่อกดปุ่มนี้แล้วระบบจะทดสอบแบตเตอรี่โดยใช้ไฟจากแบตเตอรี่ในการจ่ายหลอดอย่างแท้จริงทั้งนี้ระบบจะต้องไม่ใช้ไฟจากระบบไฟฟ้า AC หลักในช่วงการทดสอบแบตเตอรี่นี้
10. ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากแผ่นโลหะเช่น อลูมิเนียน หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี
11. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 หรือใหม่กว่า
12. ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 2430-2552
13. รับประกันอายุหลอด LED และแผงวงจรจากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 3 ปี
14. วันประกันแบตเตอรี่จากการใช้งานตามปกติไม่น้อยกว่า 2ปี

หมวดหลอดไฟชนิด LED

1. ชุดหลอด LED TUBE ขนาดไม่เกิน 8 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 8 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 8 W (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V)) 220-250 V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,050 LM
4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
5. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90

6. ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ต้องไม่เกิน 10% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. 17025
7. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
8. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 116 lm/w
9. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้แสง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้แสง 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม
11. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง (Rated Lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 30,000 ชั่วโมงมีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 70% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of tight Sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM 21 (Projecting Long Term lumen maintenance of LED light sources)
12. ขั้วหลอดแบบ G13(Cap Base)
13. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
14. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
15. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection) $\geq$1 KV
16. มอก.1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน :ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
17. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 61347-1 : general and safety-lamp control gear requirement
18. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 62471 : Photo-biological Safety of Lamp and lamp System ที่ประเภทกลุ่มระดับความเสี่ยง 1 หรือต่ำกว่า
19. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
20. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 :2015 และ ISO 14001 : 2015
21. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
22. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปีนับจากวันรับมอบงาน

2. ชุดหลอด LED TUBEไม่เกิน 18 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะหลอด LED Tube T8 ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 18W (Rated wattage (W))
2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-240 V ความถี่ 50 Hz
3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2,100lm
4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
5. มี Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90
6. ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortior : THDi) ต้องไม่เกิน 10% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. 17025
7. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80
8. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 116 lm/w
9. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้แสง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้แสง 6,000 K-6,50 K หรือตามความเหมาะสม
10. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง (Rated Lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 30,000 ชั่วโมงมีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 70% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of tight Sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM 21 (Projecting Long Term lumen maintenance of LED light sources)
11. ขั้วหลอดแบบ G13(Cap Base)
12. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
13. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
14. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection) ≥1 KV
15. มอก.1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน :ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
16. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 61347-1 : general and safety-lamp control gear requirement
17. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC 62471 : Photo-biological Safety of Lamp and lamp System ที่ ประเภทกลุ่มระดับความเสี่ยง 1 หรือต่ำกว่า

18. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

19. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 และ ISO 14001 : 2015

20. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

21. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 ปีนับจากวันรับมอบงาน

3. ชุดหลอด LED BULB E27 ไม่เกิน 9 วัตต์

หลอด LED BULB E27ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์พร้อมขั้วหลอดครบชุด สำหรับใช้ติดตั้งใหม่หรือใช้เปลี่ยนแทนหลอดไส้สำหรับแสงสว่างทั่วไป มีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 w (Rated wattage (W))

2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 220-250V ความถี่ 50 Hz

3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 806 lm

4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 160 องศา

5. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80

6. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 89lm/W

7. อุณหภูมิสี (Color Temperature) สำหรับพื้นที่พักผู้ป่วยใช้แสง 4,000 K-4,500 K สำหรับพื้นที่ทั่วไปใช้แสง 6,000 K-6,500 K หรือตามความเหมาะสม

8. ขั้วหลอดแบบ E27 Cap Base

9. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น

10. มอก. 1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

11. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHs)

12. ผู้ผลิตได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

13. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปีนับจากวันรับมอบงาน

4. ชุดหลอด LED MR16 ขนาดไม่เกิน 7 วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED MIR16 ขนาดไม่เกิน 7 วัตต์

1. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 7w (Rated wattage (W))

2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V) 12V ความถี่ 50 Hz

3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 380lm

4. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 24 องศา

5. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90

6. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า 80

7. มีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า 60lm/W

8. อุณหภูมิสี (Color Temperature) ควรอยู่ในช่วง 2,800 K - 4,500 K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะสีของแสงในการใช้งาน

9. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง (Rated lamp Lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา 3,000 ชั่วโมง มีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 94% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-80-80 (Approved Method : measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM – 21 (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources)

10. ขั้วหลอดแบบ GU 5.3 (Cap Base)

11. ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board หรือ Internal Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด

12. มอก. 1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

13. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

14. ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

15. โรงงานผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001

5. ชุดหลอดไฟที่ไม่ใช่หลอด LED เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL)

ให้แก้ไขเป็นหลอด LED ใช้คุณสมบัติตามที่ระบุในเอกสารนี้หรือสูงกว่าแทนทั้งหมด

FL (T8)	18 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 9 วัตต์
FL (T8)	36 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 18 วัตต์
FL (T5)	14 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 9 วัตต์
FL (T5)	28 วัตต์	ใช้หลอด LED(T8)	ไม่เกิน 18 วัตต์
PLC	18 วัตต์	ใช้หลอด LED (BULB)	ไม่เกิน 9 วัตต์
PLC	14 วัตต์	ใช้หลอด LED (BULB)	ไม่เกิน 7 วัตต์

PLC 11 วัตต์ ใช้หลอด LED (BULB) ไม่เกิน 5 วัตต์

HALOGEN MR16 50 วัตต์ใช้หลอด LED MR16 ไม่เกิน 7 วัตต์

หมวดระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นแบบ Presignal Non Code System, 2 - Wire Loop with End of Line Resistance หรือเป็นแบบ Multi Plex แล้วแต่แบบกำหนดระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภันฑ์เดียวกันและได้มาตรฐาน UL การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท.

2. การทำงานของระบบ

2.1เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้ส่งมาจากโซนใด Digital Zone Indicator ของโซนนั้นที่ Fire Alarm Control Panel (FCP) จะติด ขณะเดียวกัน FCP จะตรวจสอบว่าเป็นสัญญาณเพลิงไหม้จริงหรือไม่ โดยจะหน่วงเวลาไว้ 10 นาที สำหรับ Heat Detector และ 60 วินาที สำหรับ Smoke Detector ภายในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้าไม่ใช่สัญญาณเพลิงไหม้จริงFCP จะ Reset ตัวเองโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าเป็นสัญญาณเพลิงไหม้จริง Zone Lamp ของโซนที่เกิดเพลิงไหม้ที่ FCP และ Fire Annunciator จะแสดงผลพร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณดังขึ้นที่ FCP และ Fire Annunciator

2.2หากผู้ควบคุมต้องการส่งเสียงสัญญาณไปยังโซนที่เกิดเพลิงไหม้ หรือทุกโซนพร้อมกันหมดก็สามารถเลือกทำได้โดยการเปิดสวิทซ์Local Alarm Silencing SW. และ All Local Alarm Operating SW.ที่ FCP ตามลำดับ

2.3ผู้ควบคุมปิดเสียงสัญญาณในข้อ 2.1 และ 2.2 ได้ แต่หลอดไฟ Zone Lamp, Local Alarm Silencing Lampจะยังติดอยู่จนกว่าจะกลับสู่เหตุการณ์ปกติ และกด Reset SW.

2.4ระบบที่มีจำนวนโซนมากกว่า 5 โซน ต้องมี Portable Telephone สำหรับติดต่อกันระหว่าง Manual Alarm Box หรือ Fire Annunciator กับ FCP

2.5ระบบสามารถแยกการแจ้งเตือนเพลิงไหม้ระหว่างอุปกรณ์ Detector กับอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Alarm Box) โดยแสดงที่ Manual Alarm Lamp ที่หน้าตู้ควบคุม

2.6ระบบจะต้องมี Spare Indicator Lampอย่างน้อย 3 ชุดเพื่อรับสัญญาณจากระบบภายนอกอื่นๆ และแสดงเสียงเตือนและไฟสัญญาณที่ตู้ควบคุมฯ

2.7ระบบต้องสามารถยกเลิกฟังก์ชั่นการหน่วงเวลาด้วยการกดปุ่ม Alarm Verification Release และถ้าต้องการกลับไปฟังก์ชั่นการหน่วงเวลาให้กดปุ่มเดิมอีกครั้ง

2.8ระบบสามารถตั้งโปรแกรมในการกำหนดโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ใช้งานและโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ต้องการหน่วงเวลาได้

2.9ระบบสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของโซนเสียงสัญญาณแจ้งเตือนทำงานสัมพันธ์กับโซนอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ ได้

2.10ต้องสามารถรองรับระบบประกาศเสียงฉุกเฉินซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เฉพาะกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

3. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วย

- Fire Alarm Control Panel (FCP)
- Fire Annunciator

- Signal Initiating Devices
- Audible Alarm Devices

3.1 Fire Alarm Control Panel (FCP)

ต้องมีจำนวนโซนไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน

3.1.1 FCP จะต้องมีสัญญาณไฟสำหรับแสดงสภาวะต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

-Zone Lampแสดงโซนที่เกิดเพลิงไหม้ พร้อม Nameplate สำหรับติดต่อชื่อโซน

-Digital Zone Indicator สำหรับแสดงโซนที่ได้รับสัญญาณเพลิงไหม้และเหตุขัดข้องของระบบ

-Manual Alarm Lamp แสดงการแจ้งเตือนเกิดจากอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ

-Switch Position Warning Lamp แสดงว่ามีสวิทซ์ควบคุมไม่อยู่ในตำแหน่งปกติ

-Alarm Verfication Lamp แสดงว่ากำลังตรวจสอบสัญญาณเพลิงไหม้

- Auxiliary Power Test Lamp แสดงการทดสอบทำงานของBattery

-Telephone Lamp แสดงว่ามีการเรียกทางโทรศัพท์

-Trouble Lamp แสดงเหตุขัดข้องของระบบ เช่น สายขาดหรือหลุดจากวงจร,Battery ไม่ได้ต่อเข้ากับระบบไฟAC, วงจรภายในดับขัดข้อง เป็นต้น

-Spare Indicator Lamp ไม่น้อยกว่า 3จุด เพื่อแสดงสถานะอุปกรณ์แจ้งเตือนจากระบบอื่นๆ เพิ่มเติม

3.1.2FCP จะต้องมีสวิทซ์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

-Main Alarm / Local Alarm Silencing SW.

-Alarm Reset SW.

-All Local Alarm Operating SW.

-Auxiliary Power Test SW.

-Alarm Signal Cut – off SW.

-Automatic / Test Reset SW.

-Zone Selection SW.

-Zone Selection Clear SW.

-Execution SW.

3.1.3 ต้องมี Battery สำรองชนิด Ni - Cd 24 VDC เพื่อใช้จ่ายไฟในกรณีที่ Main ขัดข้อง

3.1.4 Battery ต้องมีพิกัดที่จะสามารถจ่ายไฟให้ระบบในสภาวะปกติไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หลังจากนี้แล้วจะต้องสามารถจ่ายไฟให้กับระบบในสภาวะแจ้งเหตุได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที และให้คำนวณพิกัดของแบตเตอรี่

3.2 Fire Annunciator

เป็นแผนภูมิสำหรับบอกตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ โดยแสดงผลเป็นโซนจะเป็นแผนผังอาคารมีหลอดไฟ LEDแสดงตำแหน่งชั้นหรือโซนที่เกิดเหตุนั้น ๆ ซึ่งAnnunciatorนี้จะอยู่ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบนั้น มีสวิตซ์สำหรับทดสอบ Lampและสวิตซ์สำหรับตัดเสียงเตือนประกอบหน้าตู้

3.3Signal Initiating Devices

3.3.1 Smoke Detectorเป็นชนิด Photoelectric มี Response Lamp สำหรับแสดงสภาวะเมื่อ Detector ทำงานพื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 82 ตารางเมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °Cหรือสูงกว่า 38 °C

3.3.2 Smoke Detector ตรวจจับระยะไกลชนิด Project Beam Type ประกอบด้วยชุดส่งและรับสัญญาณแสง สามารถตรวจจับได้ระยะทางตั้งแต่ 5 ถึง 100 เมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °Cหรือสูงกว่า 38 °C

3.3.3 Heat Detectorชนิด Rate - of - Rise Temperatureใช้สำหรับตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเกินกว่าอัตรา 10°C ต่อนาที มี Response Lampสำหรับแสดงสภาวะเมื่อDetector ทำงานพื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 90 ตารางเมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °Cหรือสูงกว่า 38 °C

3.3.4 Heat Detector ชนิด Fixed Temperature ทำงานที่อุณหภูมิ 65°C มี Response Lampสำหรับแสดงสถานะเมื่อ Detector ทำงาน พื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า 60 ตารางเมตร อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 °Cหรือสูงกว่า
38 °C

3.3.5 Manual Alarm Box ทำด้วยโลหะ สามารถ Reset ได้ มี Response Lamp และ Telephone Jack หรือ ติดตั้ง Telephone Jack แยกเฉพาะสำหรับติดต่อกับ FCP

3.4Audible Alarm Devices

เป็นกระดิ่ง) Bell) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 15 ซม .ชนิดMotor – DrivenMethod ตัวกระดิ่งสีแดงใช้กับแรงดัน24 VDC ระดับความดังไม่น้อยกว่า80 dB ที่ระยะ 1 เมตรทั้งนี้ต้องไม่ขัดกับมาตรฐาน วสท.

3.5 STROBE LIGHT WITH HORN

ระดับความดังไม่น้อยกว่า 80 dB ที่ระยะ 1 เมตรแสงที่กระพริบ 1-2ครั้งต่อวินาที

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของ วสท. ฉบับล่าสุด

4.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท. ฉบับล่าสุด แต่ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm. หรือตามที่แบบกำหนด

4.3 หากแบบมิได้กำหนดให้ใช้ สายไฟและท่อร้อยสายไฟฟ้าตามรายละเอียดนี้

4.3.1 วงจร Signal Initiating Devices ให้ใช้สาย 1.5 Sq.mm IEC01

4.3.2 วงจร Audible Alarm Devices ให้ใช้สาย 2.5 Sq.mm FRC มาตรฐานสายทนไฟ FRC ใช้มาตรฐาน BS6387 class C, W, Z

4.4เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้วต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วนตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยมีตัวแทนผู้ว่าจ้างเข้ามาร่วมด้วย

หมวดตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ(PABX)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดต่าง ๆ ต่อไปนี้ กำหนดขึ้นสำหรับตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติอิเล็กทรอนิกส์(SPC, PABX) สำหรับใช้ในงานของโครงการ เกี่ยวเนื่องกับโครงข่ายสายขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

1.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอตู้สาขาโทรศัพท์ฯ รุ่นใหม่ล่าสุด และจะต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย ซึ่งได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ ในการมอบหมายให้เป็นตัวแทน

1.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มาตรฐานสากล CCITTและสามารถใช้กับระบบโทรศัพท์ในประเทศไทยได้

1.2 การเตรียมข้อเสนอทางเทคนิค

ผู้เสนอราคาที่ไม่ได้ทำรายละเอียดตามข้อกำหนดในข้างต้น หรือเสนออุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติผิดไปจากข้อกำหนดมาก ทางคณะกรรมการสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาข้อเสนอนั้นก็ได้

1.3 กรณีแบบและรายการไม่ได้กำหนดขนาดของตู้โทรศัพท์ให้ใช้ตู้โทรศัพท์ขนาดไม่เกิน 1,000 เลขหมาย

2.คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบโทรศัพท์ (สำหรับไม่เกิน 1,000 เลขหมาย)

2.1 ชุดควบคุมของ IP Telephony Server ประกอบด้วย Micro Processorความเร็วไม่ต่ำกว่า 600MHz มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 256MBและระบบการจัดเก็บข้อมูลจะต้องเป็นชนิด Flash Memory ขนาดไม่ต่ำกว่า 64MB เพื่อความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล

2.2 สามารถเพิ่มชุด CPUเพื่อควบคุมการทำงานเป็นแบบ Distributed Architecture ในกรณีที่ต้องการเชื่อมโยงตู้สาขาต่าง ๆ ให้เป็นระบบเน็ตเวิร์กเดียวกัน

2.3 ระบบที่เสนอต้องสามารถขยายโดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลักของระบบ และการขยายต้องเป็นระบบเดียวกันกับระบบเดิม

2.4 ระบบจะต้องมีพอร์ทเชื่อมต่อแบบ TCP/IP 10/100 Mbps อย่างน้อย 1portและ RS – 232 อย่างน้อย2port

2.5 ข้อมูลที่ถาวรหรือกึ่งถาวรของระบบ เช่น โปรแกรมคำสั่งการทำงานของระบบหรือข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น จะต้องมีการป้องกันการสูญหายของข้อมูลซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีไฟฟ้าดับ โดยระบบจะต้องสามารถอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองและทำงานได้ทันทีหลังจากที่มีไฟฟ้าจ่ายให้ระบบ

2.6 ระบบจะต้องเป็นแบบ Modularityในลักษณะของ Universal Slotกล่าวคือ สามารถขยายระบบโดยการเพิ่มแผงวงจร หรือ Moduleเข้าไปในระบบ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลักของระบบ

2.7 ระบบ IP Telephony จะต้องสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ Gateway เพื่อที่จะสามารถต่อกับเครื่องโทรศัพท์แบบอนาล็อก, Fax และสายนอกแบบต่าง ๆ ได้

2.8 มีค่า Traffic Handing Capacityไม่น้อยกว่า 0.2Erlang/Extension พร้อมแสดงการคำนวณอย่างชัดเจน

2.9 ระบบ IP Telephonyจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ Analog Trunk, ISDN, Mobile Trunk ของผู้ให้บริการรายต่าง ๆ ได้

2.10 สามารถต่อเชื่อมกับ PABX หรือ IP Telephonyระบบอื่นได้ด้วย โดยผ่านระบบชุมสายโทรศัพท์ธรรมดา หรือเชื่อมผ่านสัญญาณดิจิตอลความเร็วสูง (E1)ด้วยมาตรฐาน CCITT แบบ Q – Sig, ISDN เป็นต้น

2.11 ในกรณีที่มีระบบ IP Telephony อยู่หลาย ๆ ที่ สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันแล้วระบบโทรศัพท์ทั้งหมดจะเสมือนเป็นระบบเดียวกัน โดยเมื่อเวลาแก้ไขโปรแกรมสามารถแก้ไขได้จากจุด ๆ เดียว โดยผ่าน IP และสามารถใช้งาน Featureต่าง ๆ ของโทรศัพท์ได้แม้ว่าเลขหมายภายในนั้นจะอยู่ต่างที่กัน

รวมทั้งสามารถดูรายงานการใช้งานโทรศัพท์ของตู้สาขาโทรศัพท์ทั้งหมดภายในโครงข่ายได้จากจุด ๆ เดียว

2.12 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ เปลี่ยนแปลงข้อมูลของระบบ (I/O Maintenance) ได้ผ่านทาง IP Network ได้

2.13 ระบบ IP Telephony จะต้องสามารถรองรับการขยายจำนวน IP Endpoint ได้สูงสุดถึง 1,000 เครื่องต่อ 1 severเพื่อที่จะรองรับเทคโนโลยีในอนาคต

2.14 ระบบ IP Telephony ที่เสนอต้องสามารถรองรับ IP Telephone โดยทำงานลักษณะแบบ Peer To Peerได้

2.15 ระบบ IP Telephonyและ IP Endpointสามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านโครงข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์ (VoIP)โดยที่สามารถบีบอัดสัญญาณเสียงได้ตามมาตรฐาน G.711, G723.1และ G.729a

2.16 ระบบสามารถแสดงผลรายงานความผิดพลาด (Alarm Indication)โดยสามารถดูได้จากแผงแสดง Alarm ที่ตัว IP Telephony Serverหรือดูผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถส่งข้อมูลความผิดพลาดผ่านทางSNMP Protocol ไปยังอุปกรณ์ Network Managementได้

2.17 ระบบ IP Telephonyสามารถรองรับการใช้งานแบบ Wireless Telephone ได้

2.18 ระบบ IP Telephony สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 - 40°C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 90 %

3.ขนาดของตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ

ความต้องการใช้งาน และขยายสูงสุด (ตามแบบกำหนด)

3.1 จำนวนคู่สายภายนอก (C.O.LINE) พร้อมแสดงหมายเลขเรียกเข้า	..... คู่สาย	..... คู่สาย
3.2 จำนวนคู่สายภายนอกชนิด ISDN “PRI”	..... ลิงค์	..... ลิงค์
3.3 จำนวนคู่สายภายในชนิดอนาล็อก (ANALOG)	..... คู่สาย	..... คู่สาย
3.4 จำนวนคู่สายภายในชนิดดิจิตอล (DIGITAL)	..... คู่สาย	..... คู่สาย
3.5 ชุดพนักงานรับสายโทรศัพท์ (OPERATOR)	..... ชุด	..... ชุด
3.6 ระบบต่อสายภายในอัตโนมัติ (AUTOMATED ATTENDANT)	..... วงจร	..... วงจร
3.7 ระบบคำนวณค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ (BILLING SYSTEM)	..... ระบบ	
3.8 เครื่องรับโทรศัพท์แบบอนาล็อก	..... เครื่อง	
3.9 เครื่องรับโทรศัพท์แบบดิจิตอล	..... เครื่อง	
3.10 เครื่องรับโทรศัพท์แบบ IP	..... เครื่อง	

4.คุณลักษณะเลขหมายภายใน (Extension Feature)

4.1 สามารถกำหนดเลขหมายภายในได้ 3 – 5 หลัก

4.2 Class of Service สามารถจัดแบ่งกลุ่มหรือระดับสำหรับเลขหมายภายใน ให้มีขีดความสามารถในการติดต่อออกไปภายนอกได้ไม่น้อยกว่า 7 ระดับ ตามตาราง

Class of Service	Oversea	Domestic	Mobile	Local	Extension

Unrestricting	✓	✓	✓	✓	✓
Restriction I		✓	✓	✓	✓
Restriction II			✓	✓	✓
Restriction III				✓	✓
Restriction IV				✓	
Restriction V (Operator)				✓	
Restriction VI (Receive Only)				✓	

4.3 สามารถใช้หมายเลขย่อ (Abbreviated) สำหรับเรียกโทรศัพท์ที่มีการติดต่อประจำได้

4.4 Distinctive Ringingมีสัญญาณเรียกที่แตกต่างกันจากการเรียกโดยคู่สายภายในและคู่สายภายนอก

4.5 Dynamic Dial Padเครื่องโทรศัพท์แบบดิจิตอลสามารถกดหมายเลขโทรออกได้โดยไม่ต้องกดปุ่มยกหูโทรศัพท์

4.6 DID (Direct Inward Dialing) สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้เสมือนสายตรง โดยใช้งานร่วมกับวงจร ISDN PRI

4.7 Remote Access to systemโทรศัพท์ภายนอกสามารถติดต่อเข้ามายังเครื่องโทรศัพท์ภายในโดยไม่ต้องผ่าน Operator ได้

4.8 Extension Hunting สายที่เรียกเข้ามายังเครื่องโทรศัพท์ภายใน ซึ่งกำลังไม่ว่างจะถูกโอนไปยังเครื่องโทรศัพท์เครื่องอื่น ๆ ในกลุ่มนั้นตามลำดับที่จัดได้ การจัดเป็นแบบ Circular Hunting, Secretarial Hunting หรือ Terminal Hunting ก็ได้

4.9 Call Waitingในขณะที่เครื่องโทรศัพท์กำลังถูกใช้อยู่ หากมีสายเรียกเข้ามาจะมีเสียงสัญญาณแจ้งให้ทราบว่าสายรออยู่ โดยที่ผู้ใช้ซึ่งเรียกเข้ามาทีหลังไม่สามารถฟังเสียงพูดหรือพูดแทรกเข้ามาในสายได้

4.10Executive Right of Wayผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายใน (เฉพาะเครื่องที่กำหนดไว้) จะสามารถพูดแทรกเข้าไปยังเครื่องโทรศัพท์ภายในอื่น ๆ ได้ แต่ก่อนที่จะพูดแทรกเข้าไปได้จะมีสัญญาณเตือนให้ผู้กำลังใช้โทรศัพท์อยู่ทราบว่าจะมีผู้พูดแทรกเข้ามา

4.11Conference ต้องสามารถทำการประชุมสายใน/นอกได้ไม่น้อยกว่า 3 คู่สาย และสามารถขยายจำนวนผู้เข้าประชุมทางโทรศัพท์ได้สูงสุดถึง 32 คู่สาย ทั้งสายในและสายนอกได้

4.12Call Forwardingผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในจะสามารถจัดให้สายที่เรียกเข้ามานั้นถูกโอนไปยังเครื่องอื่น ๆ ในที่กำหนดไว้ ในกรณีที่สายไม่ว่างและไม่มีผู้รับสาย

4.13Call Transfer เครื่องโทรศัพท์ภายในที่ถูกเรียกจากเครื่องภายนอกจะสามารถทำการโอนไปยังเครื่องภายในเครื่องอื่นได้โดยไม่สามารถฟังเสียงหรือพูดแทรกได้หลังจากโอนไปแล้ว

4.14Call Back on busyเมื่อผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในเรียกสายภายในสายใดหากสายนั้นไม่ว่างสามารถสั่งการ ให้เรียกกลับโดยอัตโนมัติ โดยการหมุนหมายเลขที่กำหนด

4.15Call Pick Up Groupผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์สามารถรับสายแทนกันได้ภายในกลุ่มที่กำหนดไว้

4.16Call Holdผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ภายในสามารถพักสายได้

4.17Music on Hold ขณะพักสายผู้ใช้โทรศัพท์จะต้องสามารถได้ยินเสียงดนตรีขณะรอสายได้

4.18Internal Zone Pagingผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์สามารถกดปุ่มเพื่อส่งสัญญาณเสียงประกาศออกไปยังเครื่อง IP Phoneในกลุ่มได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ปลายทางรับสาย

4.19 มีสัญญาณเสียงร้องเตือนเมื่อผู้ใช้โทรศัพท์วางหูโทรศัพท์ไม่สนิท (Howler Tone Sending)

5. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบโทรศัพท์ (สำหรับเกิน 1,000 เลขหมาย)

5.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคการปรับปรุงระบบตู้สาขาโทรศัพท์ระบบที่เสนอต้องมีสถาปัตยกรรมแบบ IP base Communication System ประกอบด้วยส่วนที่เป็น Appliant Server และ อุปกรณ์เชื่อมต่อสายนอก, สายภายในและอุปกรณ์จำเป็นต่างๆ โดยอุปกรณ์แต่ละส่วนเป็นอุปกรณ์แบบแยกส่วนอิสระ สามารถติดตั้งที่ไหนก็ได้ภายในเครือข่ายโดยต้องติดต่อกันผ่านทาง IP Protocol ซึ่งมีรายละเอียดข้อกำหนด ทางด้านเทคนิคต่อไปนี้

5.1.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ Appliant Server ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าในการประมวลผลการทำงาน และอุปกรณ์ Appliant Server ต้องสามารถขยายเพิ่มเติมได้เพียงการเพิ่ม License โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง Appliant server และต้องขยายได้ไม่น้อยกว่า 2,400 วงจร

5.1.2 ลิขสิทธิ์การใช้งานทุกประเภทของระบบ ที่มีการติดตั้งลงในชุด Appliant Server ต้องสามารถโอนย้ายข้อมูลไปที่ชุดอุปกรณ์ Appliant Server อื่นได้อย่างสมบูรณ์ ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกัน และรุ่นเดียวกัน และผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารหนังสือรับรองการทำงานจากบริษัทผู้ผลิต หรือ โรงงานผู้ผลิต ยื่นมาพร้อมเพื่อใช้พิจารณา

5.1.3 ระบบตู้สาขาโทรศัพท์ ต้องสามารถรองรับการทำงานแบบ Redundancy Server หรือ High AvaibilityAppliant Server อย่างใดอย่างหนึ่งได้ เมื่อ CPU ชุดใดชุดหนึ่งภายในระบบเกิดการขัดข้อง ชุด Server หรือชุด CPUที่สำรองอยู่จะต้องสามารถเข้าทำงานทดแทนได้ทันที อย่างสมบูรณ์ครบทุกความสามารถ และรองรับการทำงานแบบ Geographical redundancy ได้

5.1.4 อุปกรณ์ Power Supply ของระบบต้องรองรับการทำงานแบบ Redundant Power Supply พร้อมไฟแสดง Alarm เพื่อให้ผู้ดูแลระบบทราบ

5.1.5Appliant Server ต้องมีพอร์ท LAN เป็นแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 2 พอร์ท เป็นอย่างน้อย

5.1.6 ชุดอุปกรณ์ Appliant Server ที่เสนอต้องผ่านมาตรฐาน ความปลอดภัย เช่น EN หรือ UL อย่างใดอย่างหนึ่ง

5.1.7 ระบบที่เสนอต้องรองรับการใช้งานเครื่องโทรศัพท์ประเภทต่างๆ ดังนี้ IP-Phone, SIP IP-Phone, Analog Phone, Digital Phone, IP Softphone

5.1.8 ระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับ CODEC อย่างน้อยดังต่อไปนี้ G.711, G.729, G.722 และ T.38

5.1.9 ระบบที่เสนอต้องสามารถบริหารจัดการระบบผ่านทาง PC Software หรือ WEB Browser ได้

5.1.10 ระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับอนุญาติให้เครื่องโทรศัพท์ทุกประเภทสามารถมี Voice mail box ของตัวเองได้และต้องสามารถแจ้งเตือนพร้อมกับแนบไฟล์เสียงไปให้ที่อีเมล์ของแต่ละผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.1.11 ระบบที่เสนอต้องมีคุณสมบัติทางด้าน IP โดยต้องรองรับ โปรโตคอลแบบ H.323 และ SIP (Session initial Protocol) ทั้งแบบ Trunk และ Extension ตามมาตรฐาน IETF RFC-3261

5.1.12 ระบบที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและมีหนังสือรับรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปีจากโรงงานผู้ผลิต หรือ บริษัทผู้ผลิตและจะต้องมีการระบุชื่อโครงการอย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์แก่ราชการในการให้บริการ

5.2 คุณสมบัติการใช้งาน

ระบบโทรศัพท์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีคุณสมบัติทางด้านการใช้งานตลอดจนรูปแบบการโปรแกรมที่เหมือนกันทุกที่ เพื่อความสะดวกของผู้ดูแลระบบ

5.2.1 ต้องสามารถกำหนดหมายเลขภายในได้ไม่ต่ำกว่า 2- 8 หลัก

5.2.2 ต้องสามารถใช้งานโปรโตคอล SNMP

5.2.3 ต้องรองรับการแสดงหมายเลขโทรเข้า ของสายภายในทุกประเภทและ สายนอกทุกประเภท

5.2.4 ต้องสามารถทำการฝากสายอัตโนมัติไปยังสายภายในเครื่องอื่น หรือไปยังหมายเลขโทรศัพท์ ภายนอกได้ทั้งแบบไม่มีผู้รับสายเกินกว่าเวลาที่กำหนด, สายไม่ว่าง, ทุกกรณี

5.2.5 ระบบที่เสนอต้องสามารถกำหนดสายเรียกเข้าไปยังหมายเลขภายในหรือกลุ่มการรับสายได้ โดยกำหนดจากหมายเลขโทรศัพท์ของผู้โทรเข้า (Speed calling Override หรือ Incoming Calling Line ID call routing)

5.2.6 ต้องสามารถทำการโอนสายต่อไปยังหมายเลขภายในเครื่องอื่นได้และต้องสามารถโอนสายไปยังกล่องรับฝากเสียงข้อความส่วนตัวเพื่อให้คู่สนทนาสามารถฝากข้อความเสียงได้

5.2.7 หมายเลขภายในต้องสามารถพักสาย และ ดึงสายที่พักไว้กลับมาสนทนาต่อได้

5.2.8 ต้องสามารถจำกัดเวลาในการโทรออกสายนอกของแต่ละหมายเลขภายในได้ หากเครื่องภายในใช้สายเกินกว่าเวลาที่กำหนดระบบจะทำการตัดสายโดยอัตโนมัติ และโดยให้มีเสียงเตือนก่อนการตัดสาย

5.2.9 ต้องสามารถทำการจองสายนอกได้ คือกรณีที่มีการตัดสายนอกแล้วสายไม่ว่างเนื่องจากคู่สายเต็ม เครื่องภายในสามารถกดรหัสเพื่อจองสายนอก เมื่อมีสายนอกว่าง ระบบจะทำการเรียกมายังเครื่องภายในและเมื่อยกหู ก็จะได้สัญญาณสายนอกที่จองไว้โดยอัตโนมัติ

5.2.10 ต้องสามารถทำการประชุมสายแบบ 3 Party Conference ได้ทั้งระบบ

5.2.11 ต้องสามารถสร้างห้องการประชุมสาย โดยการสร้างห้องรอไว้ และเมื่อมีผู้ต้องการเข้าร่วมการ ประชุมสามารถกดเลือกหมายเลขห้องการประชุมได้เอง โดยไม่ต้องมีการโอนสาย และต้องมีรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องการประชุมคู่สาย

5.2.12 ต้องสามารถกำหนดชื่อให้กับหมายเลขภายในได้ไม่ต่ำกว่า 12 ตัวอักษร และในการโทรหาหมายเลขในจากเครื่อง IP Phone และเครื่องดิจิตอล ต้องสามารถกดปุ่มเพื่อเลือกชื่อในการโทรออก และสามารถโทรออกได้โดยเพียงกดปุ่มโทรออก

5.2.13 ต้องสามารถกำหนดระดับการโทรออกของเครื่องภายใน ที่แตกต่างกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ และแบ่งระดับการโทรออกที่แตกต่างกันได้ในช่วงเวลาทำการและหลังเลิกงาน

5.2.14 ต้องอนุญาตให้เครื่องภายในสามารถตั้งการห้ามรบกวนได้ (Do not Disturb)

5.2.15 ต้องสามารถทำคุณสมบัติผู้บริหารและเลขาได้ คือ เครื่องที่เป็นผู้บริหารสามารถกำหนดให้สายทุกสายที่มีการเรียกเข้าไปดังที่เครื่องเลขาก่อน และให้เครื่องเลขาสามารถโอนสายมายังเครื่องของผู้บริหารได้

5.2.16 ต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในทำการพักสายคู่สนทนาได้ โดยเมื่อมีการพักสายเกินกว่าเวลาที่กำหนดสายที่ถูกพักจะเรียกกลับมาโดยอัตโนมัติ และขณะพักสายคู่สนทนาจะต้องได้ยินเสียงเพลงรอสาย

5.2.17 ต้องสามารถบันทึกเสียงเพลงรอสาย หรือ เสียงประชาสัมพันธ์ต่างๆ ของหน่วยงานได้ไม่น้อยกว่า 2 เสียง

5.2.18 ผู้ใช้งานหมายเลขภายในต้องสามารถโทรทวนซ้ำหมายเลขโทรออกล่าสุดได้โดยไม่ต้องกด หมายเลขโทรออกเดิมซ้ำอีกครั้ง

5.2.19 ต้องมีคุณสมบัติจัดการช่องทางในการโทรออกสายนอกได้โดยเลือกช่องทางในการโทรออกที่มี ค่าใช้จ่ายต่ำสุดและเหมาะสมที่สุดในช่วงเวลานั้นๆโดยอัตโนมัติ โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้งานของผู้ใช้

5.2.20 ระบบที่เสนอต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในสามารถจับคู่กันได้โดยเมื่อมีผู้เรียกเข้ามายัง เครื่องหมายเลขภายในที่มีการจับคู่กันไว้จะมีสัญญาณกระดิ่งทั้งสองเครื่อง ผู้ใช้สามารถเลือกรับสายจากเครื่องใดเครื่องหนึ่งก็ได้ และทั้งสองเครื่องโทรออกต้องแสดงหมายเลขเดียวกัน

5.2.21 ระบบต้องสามารถทำการบันทึกเลขหมายที่มีการใช้งานบ่อยไว้ในระบบ โดยผู้ใช้งานเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี ต้องสามารถค้นหาชื่อที่ต้องการโทรออก และต้องสามารถบันทึกได้ไม่ต่ำกว่า 3,000 เลขหมาย

5.2.22 ต้องสามารถอนุญาตให้เครื่องภายในดึงสายรับแทนกันได้โดยการกดรหัสดึงสายรับแทน และต้องออกแบบได้ไม่น้อยกว่า 50 กลุ่ม

5.2.23 ต้องสามารถกำหนดการเรียกเข้าในวันหยุดนักขัตฤกษ์ให้มีความแตกต่างจากวันทำการปกติ และต้องกำหนดวันหยุดล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 40 วัน

5.2.24 ระบบที่เสนอต้องสามารถกำหนดกลุ่ม (Tenancy) เพื่อแยกการทำงานทั้งสายภายในและ สายนอกได้ไม่ต่ำกว่า 15 กลุ่ม โดยสามารถกำหนดให้สายภายในแต่ละกลุ่มสามารถโทรหากันได้หรือไม่สามารถโทรหากันได้ต้องสามารถทำการประกาศแจ้งข่าวสารหรือประกาศเพื่อตามหาบุคคลไปยังเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี ภายในกลุ่มการประกาศ โดยเสียงประกาศจะไปดังที่ลำโพงของเครื่องโทรศัพท์แบบไอพีทุกเครื่องภายในกลุ่ม และเมื่อต้องการสนทนากับผู้ทำการประกาศเพียง ยกหูโทรศัพท์และกดรหัสเพื่อตอบรับการประกาศ โดยต้องสามารถแบ่งกลุ่มการประกาศแบ่งกลุ่มการประกาศภายในได้ไม่ต่ำกว่า 10 กลุ่ม

5.2.25 ต้องสามารถแบ่งกลุ่มเพื่อทำการประกาศแบบโดยการออกปุ่มเพื่อทำการประกาศ โดยเมื่อต้องการประกาศให้กดปุ่มค้างไว้และพูดเสียงประกาศจะออกไปดังยังลำโพงของเครื่องโทรศัพท์แบบไอพีที่อยู่ภายในกลุ่มทั้งหมดและเสียงจะหยุดเมื่อปล่อยปุ่มการประกาศ และหากเครื่องภายในกลุ่มต้องการประกาศก็ให้กดปุ่ม การประกาศค้างไว้เหมือนกัน โดยมีการใช้งานเหมือนกับเครื่องวิทยุสื่อสาร และต้องสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กลุ่ม สมาชิกต่อกลุ่มไม่น้อยกว่า 24 เครื่อง

5.2.26 ต้องสามารถกำหนดการเรียกเข้าได้ทั้งแบบ DISA (Direct InwardSystem Access) และแบบ DID (Direct Inward Dialing)

5.2.27 ต้องสามารถทำการโปรแกรมระบบได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์ และทาง Web Browser โดยสามารถกำหนดระดับสิทธิ์ในเข้าถึงโปรแกรมต่างๆ ได้โดยการกำหนดชื่อและรหัสผ่านได้ไม่ต่ำกว่า3 ระดับ

5.2.28 ระบบ Web Browser ต้องรองรับ HTML คือสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Internet Explorer Version 10, Firefox, Chrome เป็นอย่างน้อย

5.2.29 ต้องสามารถทำการสำรองและ รีโหลดข้อมูลของระบบได้ (Database download/upload)

5.2.30 ระบบฝากข้อความเสียงต้องสามารถให้บริการเป็นเสียงเป็น ภาษาไทย และอังกฤษได้เป็นอย่างน้อย

5.2.31 ต้องสามารถบริการเสียงตอบรับอัตโนมัติให้กับสายนอกที่เรียกเข้ามา และให้ต่อกดหมายเลขภายในได้

5.2.32 ระบบตอบรับอัตโนมัติต้องให้บริการเสียงเป็นภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ ได้เป็นอย่างน้อย

5.2.33 ต้องมีช่องเสียงสำหรับบันทึกเสียงตอบรับได้ไม่น้อยกว่า 50 ช่องเสียง

5.2.34 ต้องสามารถโหลดไฟล์เสียงตอบรับผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้

5.2.35 ต้องสามารถออกแบบเสียงตอบรับอัตโนมัติให้มีความแตกต่างกันในช่วงเวลาต่างกัน เช่น เวลาทำการ, เวลาเลิกทำการ, และวันหยุดประจำสัปดาห์ได้

6. เครื่องโทรศัพท์แบบ Analog Telephone

6.1สามารถใช้งานโดยการเลือกเป็นระบบหมุน (Pulse)หรือกดปุ่ม (Tone)ได้

6.2สามารถติดตั้งแบบตั้งโต๊ะ และติดตั้งบนฝาผนัง (Wall Mountable) ได้

6.3มีข้อกำหนดทางเทคนิคตรงตามข้อกำหนดของบริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โดยจะต้องแสดงเอกสารผ่านการทดสอบด้วย

7. เครื่องโทรศัพท์แบบ Digital Telephone

7.1 จะต้องสามารถใช้งานห่างจากตู้สาขาโทรศัพท์ได้

7.2 มีหน้าจอแสดงผล วัน เดือน ปี และเวลา และหมายเลขที่โทรเข้า - ออก ขนาดของหน้าจอสามารถแสดงผลได้

7.3 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู (Hands free Operation)

7.4 มีปุ่ม Memory Keyหรือ Function Key

7.5 มีปุ่มสำหรับการโอนสาย (Flash)

7.6 มีปุ่ม Redialสำหรับเรียกใหม่ได้โดยไม่ต้องหมุนซ้ำ (Last Number Redial)

7.7 มีปุ่ม Conferenceเพื่อใช้ในการประชุมทางโทรศัพท์

7.8 มีปุ่ม Holdในกรณีที่ต้องการพักสาย

7.9 มีปุ่ม Volumeที่สามารถปรับระดับความดังของ Handset และ Speakerได้

7.10 มีปุ่ม Soft Key เพื่อใช้เลือกฟังก์ชั่นการทำงานแบบต่าง ๆ ได้

7.11 มี Message Waiting Lamp

7.12 สามารถรองรับการต่ออุปกรณ์ DSS Console

7.13 มีช่องสำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่มเติม (Option Unit) เพื่อต่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกได้

8. เครื่องโทรศัพท์แบบIP Phone

8.1 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่ต่อเข้ากับ LAN (Ethernet Connectivity)แบบ 10/100 Base Txโดยมีช่องต่อ RJ45 อย่างน้อย 2 ช่อง

8.2 ใช้มาตรฐาน G.711, G.723.1, G.729a ในการบีบอัดสัญญาณเสียง (Voice)

8.3 สามารถสนทนาได้โดยไม่ต้องยกหู (Hands free Operation)

8.4 เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอแสดงชื่อและหมายเลขภายในของเครื่องที่กำลังสนทนาอยู่ได้ (Name Display Extension Number)

8.5 มีปุ่ม Memory Keyหรือ Function Key

8.6 มีปุ่ม Soft Keyเพื่อใช้เลือกฟังก์ชั่นการทำงานแบบต่าง ๆ ได้

8.7 เครื่องโทรศัพท์ IP Phoneสามารถใช้ความสามารถ Features ต่าง ๆ ของระบบได้เป็นอย่างดี เช่น สามารถทำการประชุม (Conference Call)ร่วมกับเครื่องโทรศัพท์ IP-Phone หรือเครื่องโทรศัพท์อนาล็อกได้

9. เครื่องโทรศัพท์แบบ Soft Phone

9.1 สามารถใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้

9.2 จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเข้ารหัสชนิดG.711, G729aได้ เป็นอย่างน้อย

9.3 สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ DHCPได้

9.4 สามารถรองรับการใช้งานแบบ Qos ได้ทั้งแบบ TOS, IP Precedence และ Diffserve

9.5 จะต้องใช้งานแบบ SMSได้โดยการส่ง Message ระหว่างการสนทนากันได้

9.6 สามารถรองรับกับการต่อกับอุปกรณ์กล้อง Web Cam ที่คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้งานเป็น 2Way Video Conference ได้

9.7 สามารถใช้งานในลักษณะของ Call log โดยสามารถแสดงการโทรเข้า - โทรออก หรือสายที่ไม่ได้รับได้

9.8 สามารถใช้งานในลักษณะของ Application Sharing โดยสามารถแสดงหน้าจอให้ไปแสดงที่เครื่องของสายปลายทางได้

9.9 สามารถใช้งานร่วมกับคุณลักษณะของเลขหมายภายใน (Extension Feature) ได้เป็นอย่างดี

10. ระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Billing Record System)

ระบบต้องติดตั้งระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Billing Record System) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่สามารถบันทึกการใช้งานในการต่อออกภายนอกของเครื่องโทรศัพท์โดยสามารถพิมพ์ออกเพื่อดูรายละเอียดได้เมื่อต้องการ เช่น

- วัน เดือน ปี ที่โทรออก (Date)
- เลขหมายโทรศัพท์ที่โทรออก (Extension Number)
- เลขหมายที่โทรไป (Destination Number)
- ระยะเวลาที่ใช้ (Duration Time)
- คำนวณค่าใช้จ่ายของแต่ละเลขหมายที่โทรออก (Extension Expense)

นอกจากนี้ ยังสามารถรวมค่าใช้จ่ายของแต่ละแผนก รวมถึงยอดรวมของทั้งหมดได้ด้วย หรือหากต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้ ก็สามารถทำได้ด้วยเช่น

- มีเลขหมายโทรศัพท์ใดบ้าง ที่ติดต่อไปยังเลขหมายปลายทางเลขหมายใดเลขหมายหนึ่งที่ต้องการ
- มีเลขหมายโทรศัพท์ใดบ้าง ที่ติดต่อภายนอกแต่ละครั้งเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้ เช่น สนทนาเกิน30 นาที (Long Time Report)
- มีเลขหมายโทรศัพท์ใดบ้าง ที่ติดต่อภายนอกแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายสูงกว่าที่กำหนดไว้ เช่น ค่าใช้จ่ายเกิน 30 บาทต่อครั้ง (Most Expensive Report)

11. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบในทุก ๆ ด้าน โดยสมบูรณ์ ต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับที่รับมอบหมายแต่งตั้งมา

12. การรับประกัน

ผู้เสนอราคาจะต้องให้การรับประกันอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้เสนอมา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 24 เดือน นับจากวันที่คณะกรรมการได้รับมอบงานแล้ว

13. การให้บริการ

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีการบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาตู้สาขาอย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลา 24 เดือน

14. การฝึกอบรม (Training)

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดการอบรมวิธีการใช้งานให้แก่บุคลากรที่จะปฏิบัติงานจนสามารถปฏิบัติงานได้

หมวดระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System)

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบสัญญาณเรียกพยาบาลตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ เพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างห้องผู้ป่วยหรือเตียงผู้ป่วยกับพยาบาล หรือแจ้งเหตุฉุกเฉินจากห้องน้ำของผู้ป่วยที่ต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน การเรียกสามารถทำได้ทั้งสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงหรือสามารถพูดติดต่อกันได้ มีมาตรฐานตามแบบแปลนกำหนด

2.การทำงาน

2.1พยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะรับทราบสัญญาณการเรียกพยาบาลจากเตียงผู้ป่วยหรือห้องน้ำของผู้ป่วยได้จาก Master Station ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล เมื่อมีผู้กดเรียกจาก Wall Unit ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ห้องผู้ป่วย สัญญาณไฟที่ Corridor Lamp หน้าห้อง ,Call Lamp ที่ Master Station จะติดและสัญญาณเสียงที่ Master Station จะดัง หากพยาบาลต้องการพูดติดต่อกับผู้ป่วยก็

สามารถกระทำได้โดยการกด Channel Select Button และยก Telephone Handset พูดติดต่อกับห้องผู้ป่วยที่เรียกมา

2.2ขณะที่มีสัญญาณเรียกพยาบาลจากห้องผู้ป่วย หรือห้องอื่น ๆ ก็สามารถเรียกได้โดยปฏิบัติในลักษณะเดียวกันกับข้อ 2.1

2.3การ Reset ระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ กระทำได้โดยการวาง Telephone Handset เข้าที่เก็บหรือโดยการกด Reset Button ที่ห้องผู้ป่วย

2.4การเรียกจาก Master Station ไปยังห้องผู้ป่วยทำได้โดยการยก Telephone Handset และกด Channel Select Button ห้องที่ต้องการแล้วพูดติดต่อทาง Telephone Handset การ Reset ระบบกระทำเหมือนกับข้อ 2.3

2.5พยาบาลสามารถที่จะติดต่อไปยังห้องผู้ป่วยโดยการยก Telephone Handset และกด Button แล้วพูดประกาศผ่านทาง Telephone Handset

3. อุปกรณ์ ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- Master Station
- Wall Unit & Hand Set หรือ Wall Unit & Pear Push Buttonหรือ Wall Unit (Including Microphone & Speaker) ตามแบบกำหนด
- Pull Cord for Toilet
- Reset Button
- Corridor Lamp

3.1 Master Station มีจำนวนโซนไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล มีช่องสำหรับติดชื่อห้องหรือเตียงผู้ป่วย เสียงของสัญญาณเรียกพยาบาลสามารถที่จะปรับระดับความดังได้ ส่วนประกอบที่สำคัญของ Master Station ต้องมีอย่างน้อยดังนี้

3.1.1 Telephone Handset ใช้สำหรับพูดติดต่อระหว่าง Master Station กับห้องผู้ป่วยแบบ Two – Way Communication

3.1.2 Channel Select Button (w/Lamp) Lamp จะติดเมื่อมีสัญญาณเรียกพยาบาล หรือมีการพูดติดต่อกันระหว่าง Master Station กับห้องผู้ป่วย ปุ่มกดใช้สำหรับเลือกว่าจะติดต่อห้องผู้ป่วยห้องใด

3.1.3 Selected Button (w/Lamp) สำหรับการประกาศไปยังห้องผู้ป่วยเฉพาะห้องที่ต้องการ

3.1.4 Connect Lamp แสดงการทำงานของ Telephone Handset

3.1.5 Reset Turn Off Button เพื่อกดตัดเสียงเรียกเตือน

3.2 Wall Unit &Hand setติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย หรือตำแหน่งอื่นตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Receptacle สำหรับเสียบกับ Hand Set ทำหน้าที่กดเรียกพยาบาลและใช้พูดโต้ตอบ ,Reset Button สำหรับให้พยาบาลกดเพื่อยกเลิกการทำงานในกรณีที่พยาบาลมาที่ห้องคนไข้แล้ว

3.3 Wall Unit & Pear Push Button ติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วย หรือตำแหน่งอื่นตามที่กำหนดในแบบ ประกอบด้วย Receptacle สำหรับเสียบกับ Pear Push Button ทำหน้าที่กดเรียกพยาบาล ,Reset Button สำหรับให้พยาบาลกดเพื่อยกเลิกการทำงาน

3.4 PullCord for Toilet ติดตั้งในห้องสุขาหรือห้องอาบน้ำมีสายดึงสำหรับเรียกพยาบาล อุปกรณ์เป็นชนิดกันน้ำได้

3.5 Reset Button ติดตั้งในห้องผู้ป่วย ประกอบด้วย Reset Button ทำหน้าที่ยกเลิกการทำงานในกรณีที่พูดคุยเรียบร้อยแล้ว

3.6 Corridor Lamp ติดตั้งอยู่หน้าห้องผู้ป่วย เป็นหลอดไฟแสดงการกดเรียกพยาบาล สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทุกๆ ด้าน

4. ให้ผู้รับจ้างจัดส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างดำเนินการอนุมัติก่อนการติดตั้ง ทั้งนี้บริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องตรวจสอบและทดสอบการใช้งานต่อคณะกรรมการตรวจรับวัสดุหรือตัวแทนก่อนส่งมอบงาน

5. การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และเดินท่อร้อยสายโลหะ สายไฟฟ้าที่ใช้กับระบบมีขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. THW, VFF หรือ 0.65 TIEV หรือ UTP CAT6เดินในท่อ EMT Conduit

6. การรับประกัน

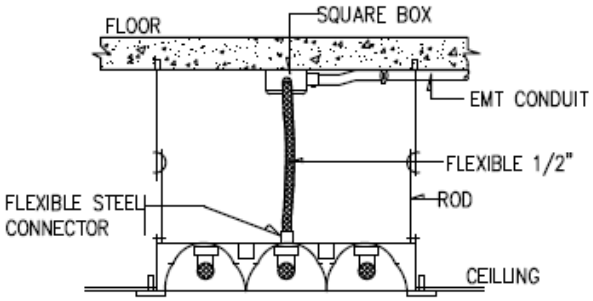
การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์และการติดตั้งมีกำหนดตามระยะเวลาในสัญญาก่อสร้างนับจากวันที่ส่งมอบงาน

หมวดเครื่องทำน้ำอุ่น

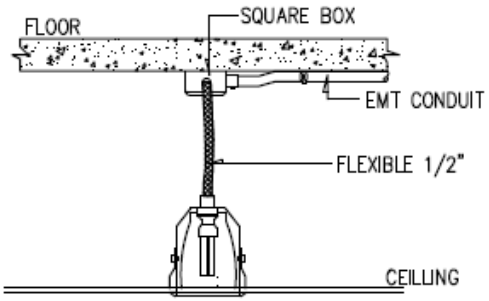
ในกรณีที่แบบไม่ระบุให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 3500 วัตต์ และมีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 วัสดุที่ใช้ทำหม้อต้มคุณภาพสูง GRILLON หรือทองแดง และHEATER ทำจากวัสดุ ที่ทนต่อการกัดกร่อนในทุกสภาพโดยมีระดับป้องกัน IP 25 หรือสูงกว่า และต้องมีอุปกรณ์ ป้องกันไฟรั่ว ELCB ตัดไฟได้ในเวลา 0.05 วินาทีหรือเร็วกว่า โดยเครื่องทำน้ำอุ่นต้องมีมาตรฐาน มอก.1693-2547

หมวดรูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง ก่อสร้างงานวิศวกรไฟฟ้าและสื่อสาร

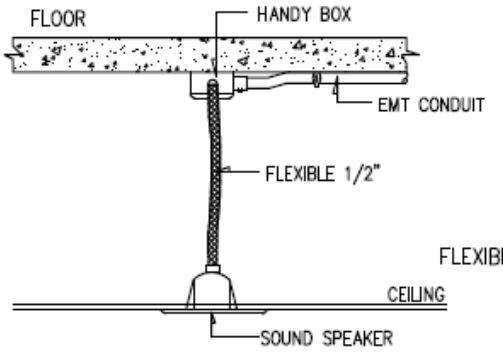
1. รูปขยายการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า



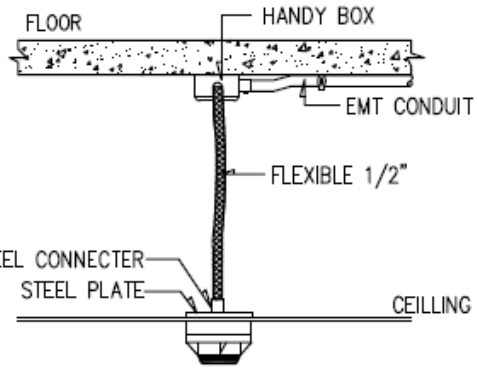
1.1 การติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าเพดาน



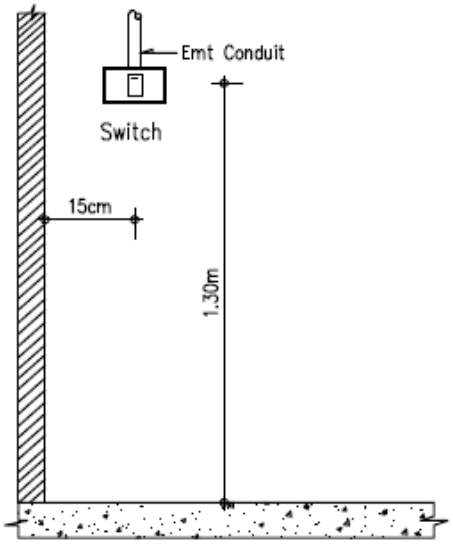
1.2 การติดตั้งโคม DOWN LIGHT



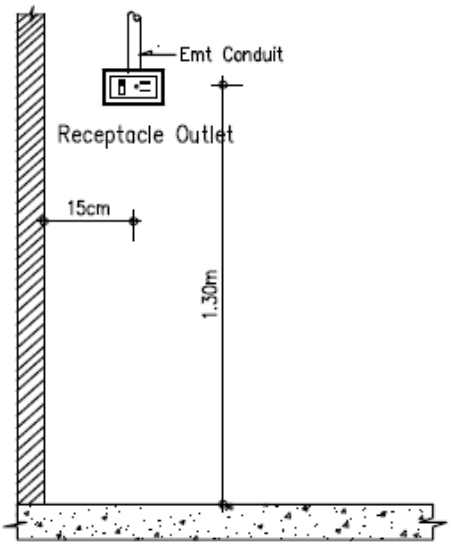
1.3 การติดตั้งลำโพงเสียง



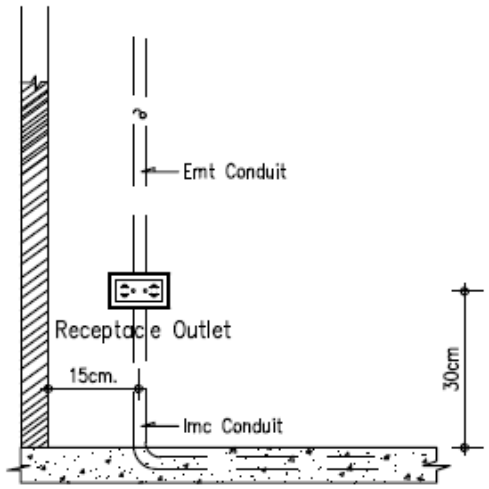
1.4 การติดตั้งอุปกรณ์
ตรวจจับควันและความร้อน



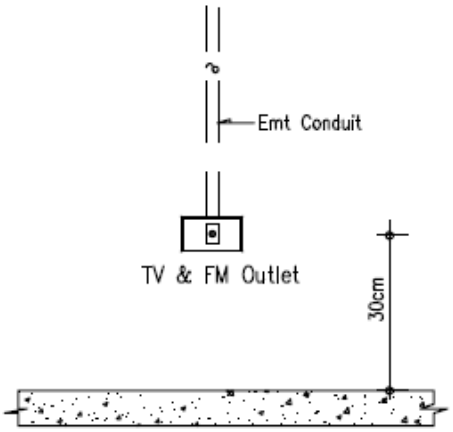
1.5 การติดตั้งสวิทช์



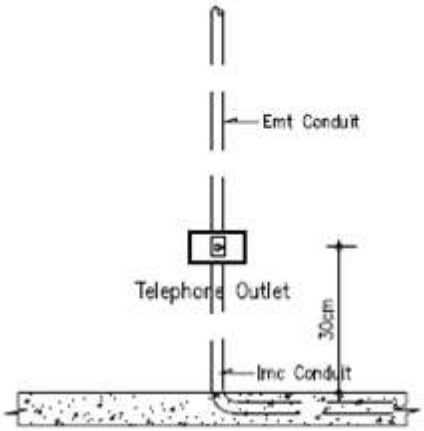
1.6 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าห้องผ่าตัด



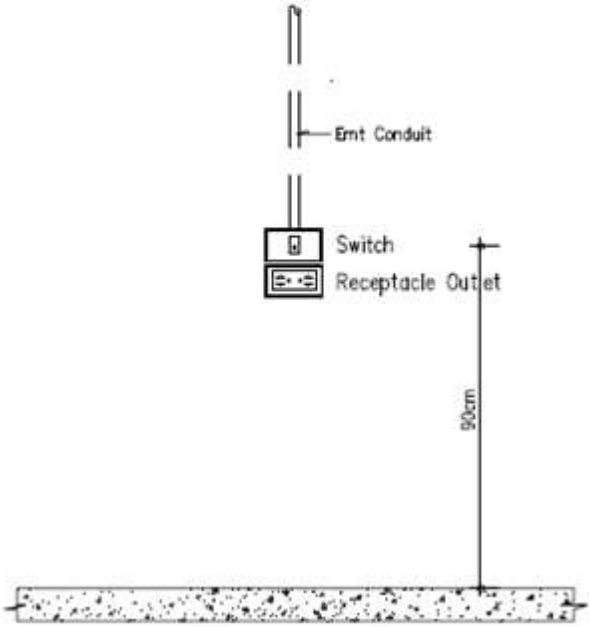
1.7 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า



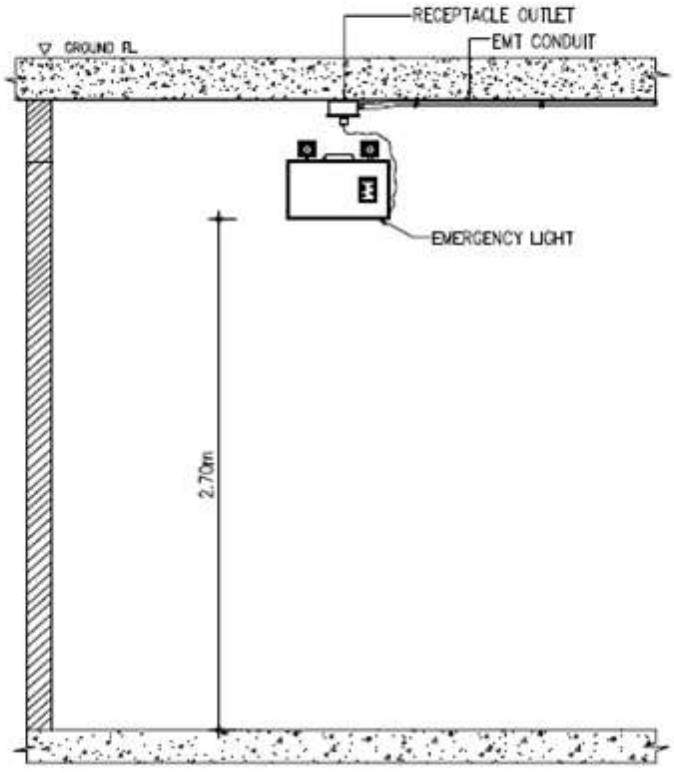
1.8 การติดตั้งเต้ารับทีวี



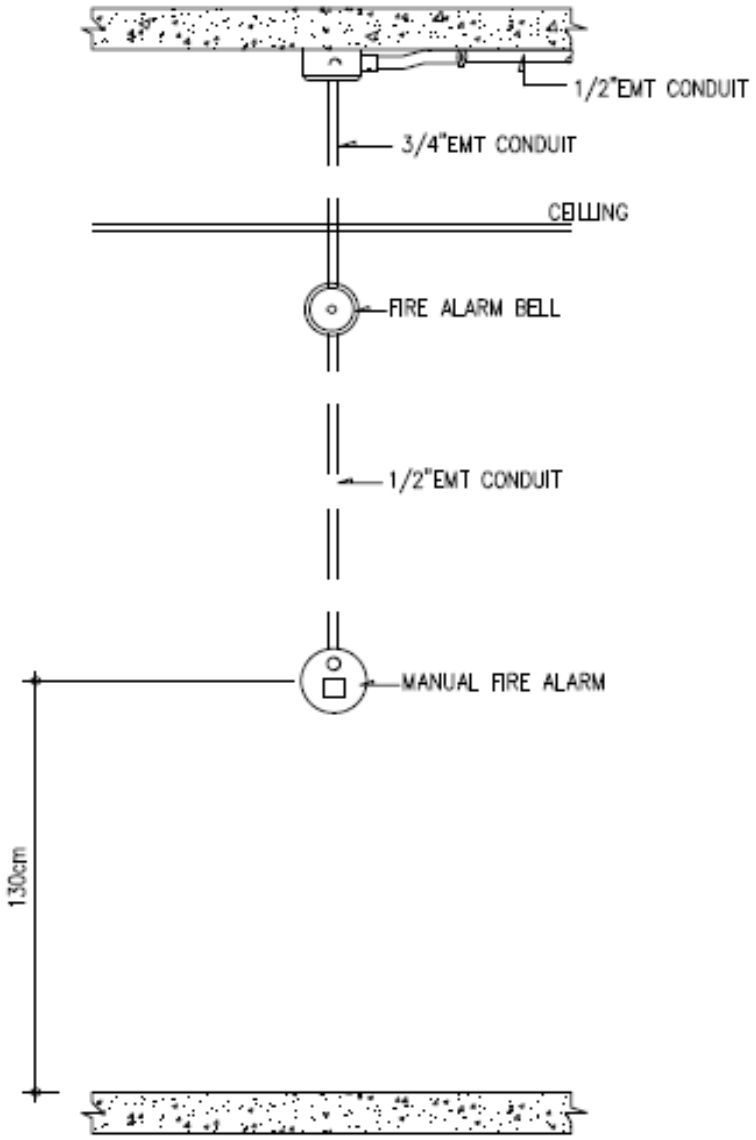
1.9 การติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์



1.10 การติดตั้งสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า บริเวณหัวเตียงคนไข้

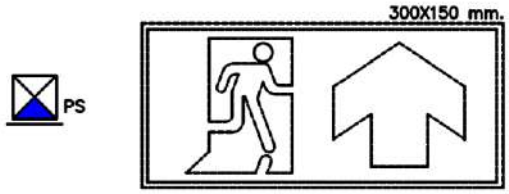


1.11 การติดตั้ง EMERGENCY LIGHT

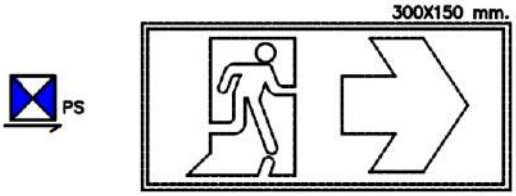


1.12 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

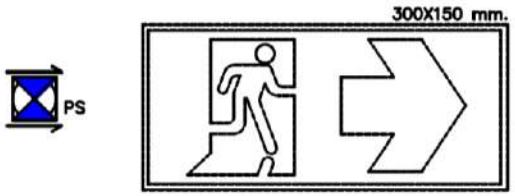
สัญลักษณ์และรูปแบบป้ายเครื่องหมายบอกทางหนีไฟ



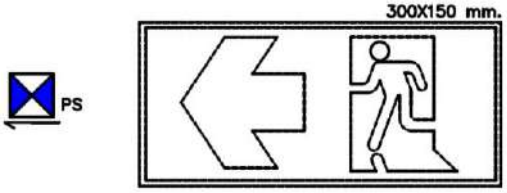
ป้ายหนีไฟให้ตรง แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม



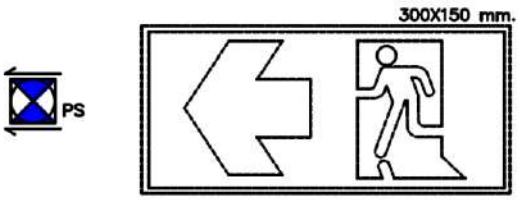
ป้ายหนีไฟให้ไปทางขวา แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม



ป้ายหนีไฟให้ไปทาวขวา แบบสองด้าน
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม



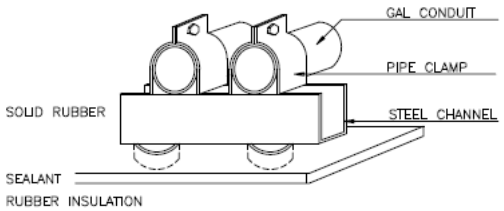
ป้ายหนีไฟให้ไปทางซ้าย แบบด้านเดียว
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

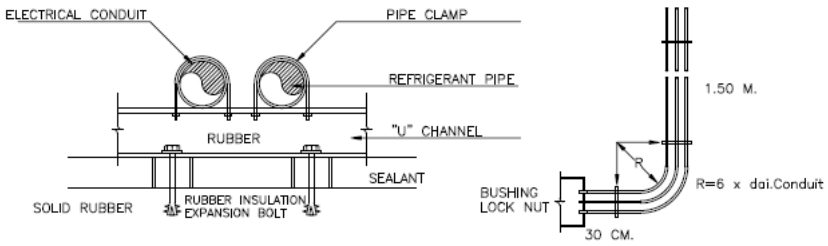


ป้ายหนีไฟให้ไปทางซ้าย แบบสองด้าน
วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม

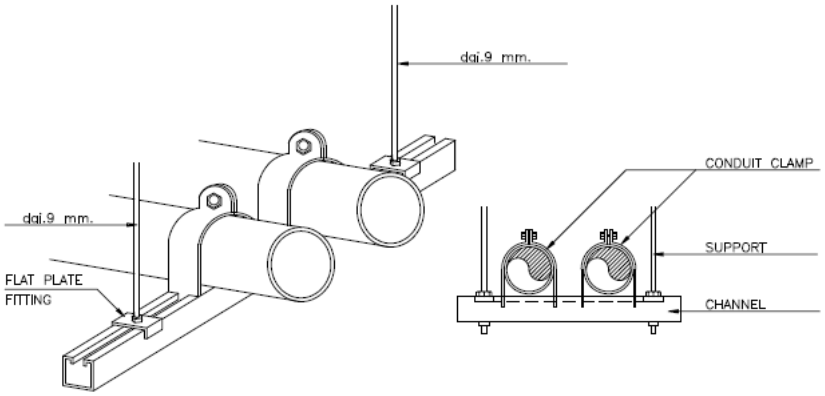
ข้อกำหนดมาตราฐานและการติดตั้ง ให้เป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานของ วสท.

2. รูปขยายการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์

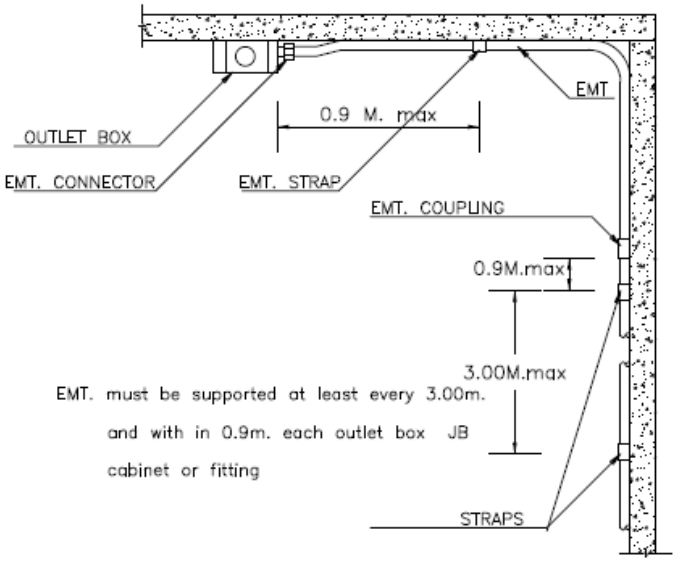




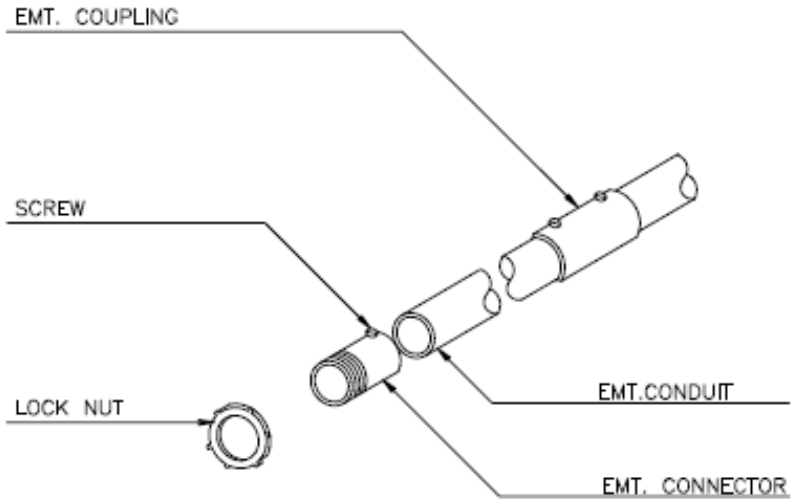
2.1 การติดตั้งท่อแนวดิ่ง



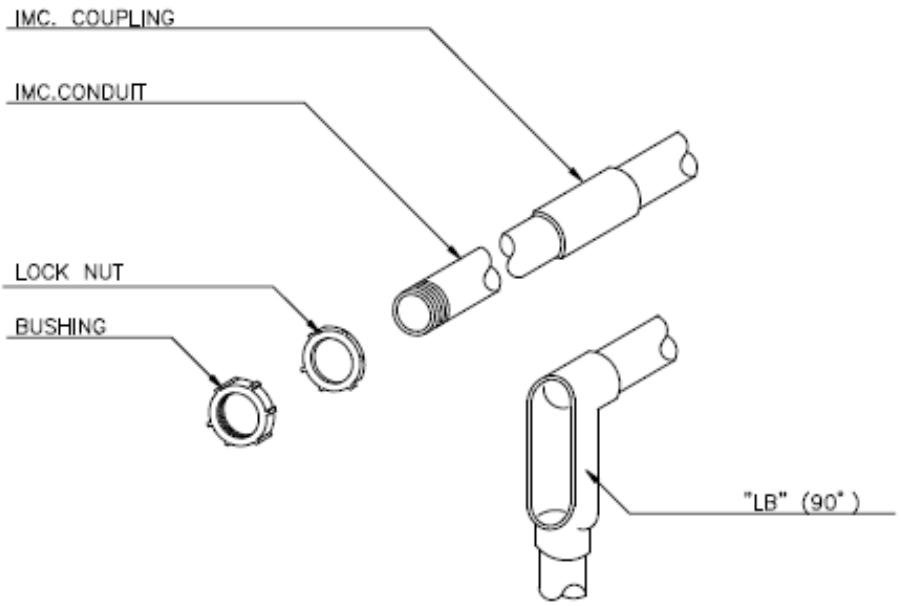
2.2 การยึดแขวนท่อ



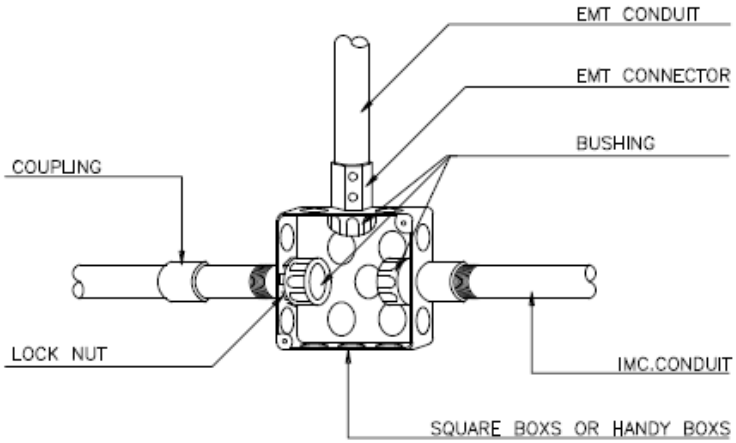
2.3 การใช้แคล้มป์ยึดท่อ E.M.T



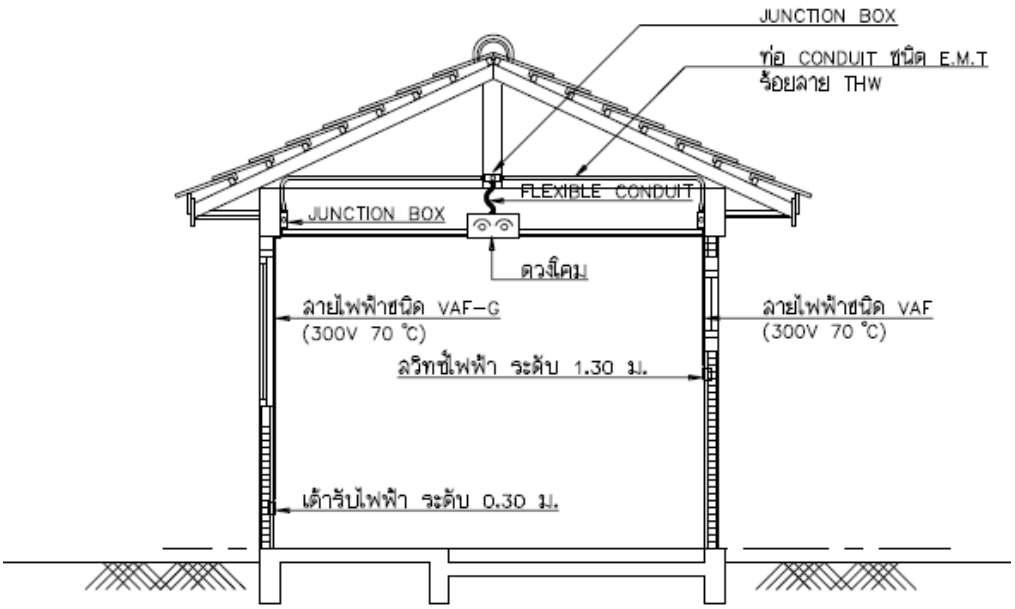
2.5 อุปกรณ์ประกอบท่อ E.M.T



2.6 อุปกรณ์ประกอบท่อ I.M.C

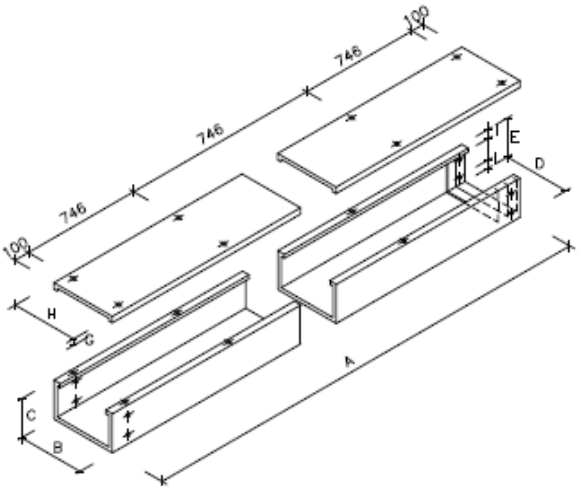


2.7 การต่อท่อกับกล่องพักสาย



2.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยในแบบรูปและรายละเอียดกำหนดให้เดินสาย VAF ตีคลิปติดผนัง แต่ในส่วนของฝ้าเพดานเป็นวัสดุที่ไม่สามารถตีคลิปยึดสายไฟฟ้าให้คงทนอยู่ได้ ให้ผู้รับจ้างติดตั้งกล่องต่อสายโลหะเหนือฝ้าเพดาน แล้วร้อยสายไฟฟ้าในท่อโลหะชนิด E.M.T และท่ออ่อน FLEXIBLE CONDUIT สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเข้าดวงโคม โดยใช้สายไฟฟ้าชนิด 750V 70 °C

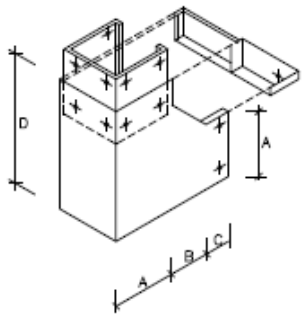
3. รูปขยายราง WIRE WAY ขนาดมาตรฐาน และอุปกรณ์



TYPE	SIZE		A		B		C		D		E		F		G		H		I		THICKNESS	
	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
W44	4x4	100x100	96	2,439	4	100	4	100	3.7	96.8	3.7	96.8	2	50	0.4	10	4.1	104	0.6	15		
W64	6x4	150x100	96	2,439	6	150	4	100	5.7	146.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	6.1	154	0.6	15		
W84	8x4	200x100	96	2,439	8	200	4	100	7.7	196.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	8.1	204	0.6	15		
W124	12x4	300x100	96	2,439	8	200	4	100	11.6	296.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	12.1	304	0.6	15		
W66	6x6	150x150	96	2,439	6	150	6	150	5.7	146.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	4.1	154	1	25		
W86	8x6	200x150	96	2,439	8	200	6	150	7.7	196.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	8.1	204	1	25		
W106	10x6	250x150	96	2,439	10	250	6	150	9.7	246.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	10.1	254	1	25		
W146	14x6	350x150	96	2,439	14	350	6	150	13.6	346.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	14.1	354	1	25		
W166	16x6	400x150	96	2,439	16	400	6	150	15.6	396.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1	25		
W168	16x8	400x200	96	2,439	16	400	8	200	15.6	396.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1.6	40		

3/32 | 2.00

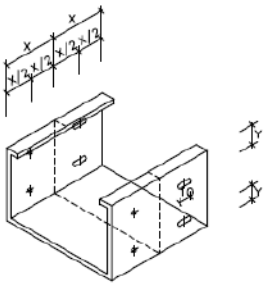
3.1 ขนาดราง WIRE WAY



SIZE		A		B		C		D		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
6x4	150x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
8x4	200x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
12x4	300x100	4	100	6	150	4	100	14	350		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	12	300		
8x6	200x150	6	150	3	75	3	75	12	300		
10x6	250x150	6	150	4	100	4	100	14	350		
14x6	350x150	6	150	6	150	4	100	16	400		
16x6	400x150	6	150	6	150	4	100	16	400		
16x8	400x200	8	200	6	150	4	100	16	400		

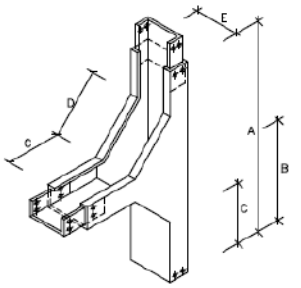
3/32 | 2.00

3.2 ข้อต่อโค้ง(ELBOW)แนวดิ่ง



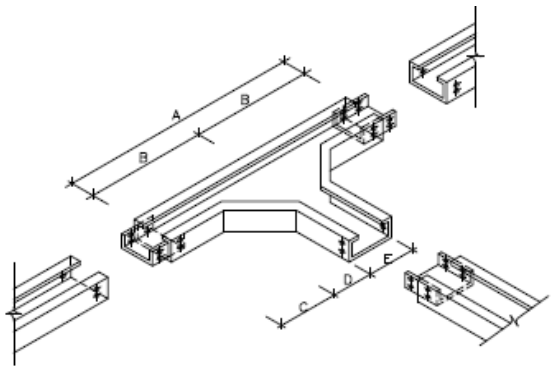
SIZE		X		Y	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	2	50	0.6	15
6x4	150x100	2	50	0.6	15
8x4	200x100	2	50	0.6	15
12x4	300x100	2	50	0.6	15
6x6	150x150	2	50	1	25
8x6	200x150	2	50	1	25
10x6	250x150	2	50	1	25
14x6	350x150	2	50	1	25
16x6	400x150	2	50	1	25
16x8	400x200	2	50	1.6	40

3.3 ข้อต่อตรง



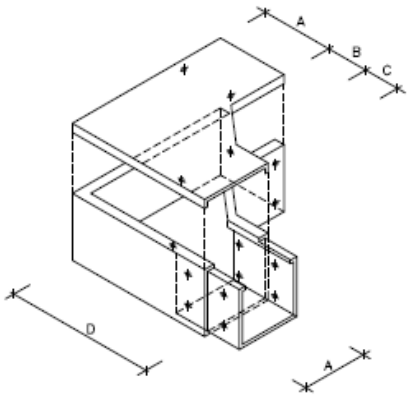
SIZE		A		B		C		D		E		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100	3/32	2.00
6x4	150x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
8x4	200x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
12x4	300x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
6x6	150x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
8x6	200x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
10x6	250x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
12x6	300x150	28	700	14	350	3	75	8	200	6	150		
16x6	400x150	32	800	16	400	4	100	9	225	6	150		
16x8	400x200	36	900	18	450	4	100	10	250	8	200		

3.4 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวดิ่ง



SIZE		A		B		C		D		E		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100	3/32	2.00
6x4	150x100	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
8x4	200x100	22	550	11	275	3	75	3	75	8	200		
12x4	300x100	36	900	18	450	4	100	3	75	12	300		
6x6	150x150	20	500	10	250	3	75	3	75	6	150		
8x6	200x150	22	550	11	275	3	75	3	75	8	200		
10x6	250x150	30	750	15	375	4	100	3	75	10	250		
14x6	350x150	38	950	19	475	4	100	8	200	14	350		
16x6	400x150	44	1100	22	550	4	100	9	225	16	400		
16x8	400x200	44	1100	22	550	4	100	10	250	16	400		

3.5 ข้อต่อแบบ T–WAY แนวนอน



SIZE		A		B		C		D		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	8	200	3/32	2.00
6x4	150x100	6	150	3	75	3	75	9	225		
8x4	200x100	8	200	4	100	3	75	11	275		
12x4	300x100	12	300	8	200	4	100	18	450		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	9	225		
8x6	200x150	8	200	4	100	3	75	11	275		
10x6	250x150	10	250	6	150	4	100	15	375		
14x6	350x150	14	350	8	200	4	100	19	475		
16x6	400x150	16	400	8	200	4	100	20	500		
16x8	400x200	16	400	8	200	4	100	20	500		

3.6 ข้อต่อโค้ง(ELBOW)แนวนอน

2. ให้แก้ไขรายละเอียดดังต่อไปนี้
   1. ให้ผู้รับจ้างแก้ไขวงจรเต้ารับไฟฟ้าบริเวณ ชั้นที่ 1 โดยให้เปลี่ยนชนิดของ Circuit Breaker ที่ตู้ Load Center เป็นชนิด RCBO ทั้งหมด

หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล

1. รายละเอียดตามแบบงานวิศวกรรมเครื่องกล ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1

หมวดระบบลิฟต์โดยสารแบบมีห้องเครื่อง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ผลิต จำหน่ายและติดตั้งให้บริการลิฟต์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) และติดตั้งให้บริการลิฟต์

1.4.2 ผู้รับจ้างเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาทโดยมีเอกสารรับรอง มีผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีนับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดสำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการโดยแจ้งรายชื่อพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ และมีศูนย์บริการลิฟต์อยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ (อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึง

สถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้ มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

1.4.7 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

2.1จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2น้ำหนักบรรทุก

ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 3 ขนาด คือ 550 กิโลกรัม หรือ 750 กิโลกรัม หรือ 1,000 กิโลกรัม หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.3 ความเร็วลิฟต์

อาคารสูงระหว่าง 2 - 6 ชั้น ใช้ความเร็ว 60 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 7 – 12 ชั้นใช้ความเร็ว 90 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 13 – 16 ชั้น ใช้ความเร็ว 105 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 17 – 24 ชั้น ใช้ความเร็ว 120 เมตร/นาที

<u>หมายเหตุ</u> หากอาคารสูง เกินกว่า 24 ชั้น ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการ กำหนด

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนงานด้านสถาปัตยกรรมกำหนดไว้

2.5 ระบบขับเคลื่อน

แบบ Gearless Traction Machinewith Permanent MagnetType Synchronous Motor (PM Motor) DRIVE (ROPE DRIVE) ไม่มีเกียร์ปรับความเร็วได้ โดยระบบปรับ-เปลี่ยนความถี่ [VARIABLE FREQUENCY (VF)] ปรับ-เปลี่ยนแรงดัน [VARIABLE VOLTAGE (VV)]ติดตั้งร่วมกับระบบเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกันจากผู้ผลิต ติดตั้งอยู่บนห้องเครื่องลิฟต์ เหนือช่องลิฟต์ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น, ขนาดมอเตอร์

2.6 ระบบควบคุมการทำงาน

ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ด้วย MICRO COMPUTER ขนาดไม่น้อยกว่า 32 บิทเป็นการทำงาน แบบ UP&DOWN SELECTIVE COLLECTIVE โดยมีคุณสมบัติในการทำงานไม่น้อยกว่าข้อกำหนดดังนี้

2.6.1 ลิฟต์โดยสารตัวเดียวแบบ SIMPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.1.1 หยุดรับ-ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.1.2 ควบคุมการรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อน-ที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.1.3 การตอบรับคำสั่งปุ่มกดหน้าชั้นจะต้องสัมพันธ์กับทิศทางที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่อยู่

2.6.1.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.1.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว,การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.1.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.1.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.1.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ และไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.2 ลิฟต์โดยสาร 2-3 เครื่อง ติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ DUPLEX หรือ TRIPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.2.1 หยุด รับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.2.2 SELECTION OF AND ELEVATOR MINIMUM WAITING TIME ระบบจะทำการเลือกลิฟต์ตัวที่สามารถมารับผู้โดยสารในระยะเวลา การรอคอยที่น้อยที่สุด โดยพิจารณาจากตำแหน่งของลิฟต์แต่ละตัว และทิศทางเคลื่อนที่ของลิฟต์ เมื่อสภาวะการใช้ลิฟต์เปลี่ยนไป ระบบสามารถที่จะทำการเลือกลิฟต์อีกตัวที่เหมาะสมกว่ามารับผู้โดยสารแทน เพื่อรักษาเวลาในการรอคอย (WAITING TIME) ให้น้อยที่สุด

2.6.2.3 RELIABLE BACKUP SYSTEM ระบบมีการ BACK UP คำสั่งชั้นจอดที่ได้รับของลิฟต์แต่ละตัว เพื่อการทำงานที่ต่อเนื่อง

2.6.2.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.2.5 วงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.2.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.2.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.2.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ และไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.2.9 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROL ได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติโดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยัง สามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL

2.6.2.10 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOP ระบบ GROUP CONTROL สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.3 ลิฟต์โดยสารตั้งแต่ 4 เครื่องขึ้นไปติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่ม (N เครื่อง)แบบN-CAR GROUP CONTROL FULL COLLECTIVE มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.3.1 หยุดรับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.3.2 ทำงานสัมพันธ์กันเป็นกลุ่ม (N-CAR GROUP) เพื่อให้เวลาการคอยลิฟต์น้อยที่สุดไม่ทำงานซ้ำซ้อนกันเพื่อประหยัดพลังงาน โดยมีการประมวลผลคำสั่งและกำหนดให้ลิฟต์ชุดที่เหมาะสมเคลื่อนที่ไปตามคำสั่งในชั้นต่างๆ เช่นเป็นลิฟต์ที่อยู่ใกล้ที่สุดและเคลื่อนที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน เป็นต้น

2.6.3.3 ควบคุมการตอบรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์ มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.3.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.3.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.3.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก ทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.3.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิก คำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.3.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.3.9 หากลิฟต์เครื่องใดเครื่องหนึ่งขัดข้อง ระบบควบคุมจะตัดการทำงานของลิฟต์เครื่องนั้นออกจากกลุ่มทันทีโดยอัตโนมัติและลิฟต์เครื่องอื่นๆจะทำงานต่อไปตามปกติ

2.6.3.10 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROL ได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติ โดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL ได้

2.6.3.11 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOPS ระบ GROUPCONTROL สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.3.12 มีระบบที่จะทำการแจ้งว่าลิฟต์ชุดใดจะมารับ ในทันทีที่มีการกดปุ่มเรียกหน้าชั้น

2.7 ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสาร

จะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อไปนี้

2.7.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติด เมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้อง ซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียงและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัยโดยที่ระบบ SAFETY DEVICES ทั้งหมดจะต้องทำงานเป็นปกติ

2.7.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตูและให้ประตูเปิดออกด้วย SAFETY SHOES และม่านแสง (INFRARED LIGHT CURTAIN) โดยมีจำนวนม่านแสงไม่น้อยกว่า 40 แนวเส้นโดยเสนอผลิตภัณฑ์, รุ่น ให้ตรวจสอบ

2.7.3 มีเครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) โดยจะทำงานเมื่อลวดสลิงขับลิฟต์ (HOIST ROPE) ที่แขวนลิฟต์ขาดหรือลิฟต์วิ่งลงเร็วเกินอัตราความเร็วปกติ เมื่อถึงกำหนดที่ตั้งไว้จะทำการตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้าเครื่องลิฟต์และจะมีกลไกทำให้ระบบเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPSหรือ SAFETY GEAR) ทำงานในทันทีโดยหนีบรางลิฟต์ให้ตัวลิฟต์ติดแน่นอยู่กับที่ทั้งนี้เครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) และเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) จะต้องสัมพันธ์กับ อัตราเร็วสูงสุดและน้ำหนักบรรทุก

2.7.4 ที่ชั้นบนสุดและล่างสุดมีกลอุปกรณ์การหยุด (TERMINAL STOPPINGDEVICES) เพื่อให้ลิฟต์หยุดที่ชั้นจอด กรณีการทำงานของวงจรควบคุมอัตโนมัติที่แผงบังคับในตัวลิฟต์ขัดข้องนอกจากนี้ยังมีกลอุปกรณ์การหยุดชั้นบนสุดท้ายและล่างสุดท้าย (FINAL UP/DOWN LIMIT SWITCHES) สำหรับให้ลิฟต์หยุดทันทีกรณีที่ลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟต์

2.7.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยเป็นเสียงสัญญาณเตือนและหยุดการทำงานของลิฟต์ (OVERLOAD ALARM) 100 เปอร์เซ็นต์ $\pm$ 10%

2.7.6 ระบบเบรคเป็นชนิด ELECTRO-MAGNETIC TYPE และมีกลอุปกรณ์สำหรับคลายเบรคด้วยมือพร้อมอุปกรณ์สำหรับเลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้นหรือลงมาจอดยังระดับชั้นเพื่อช่วยผู้โดยสารออก ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง

2.7.7 การปิด - เปิดประตู เป็นระบบอัตโนมัติ โดยประตูลิฟต์และประตูชานพักปิด – เปิดพร้อมกันโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์ พร้อมทั้งมีสลักกลไกและคอนแทคไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

2.7.8 มีระบบช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD(AUTOMATIC RESCUEDEVICE)

2.7.8.1 ระบบช่วยเหลือฉุกเฉินในกรณีที่ระบบไฟฟ้าเกิดขัดข้องจะขับลิฟต์ไปชั้นที่ใกล้เคียงและช่วยเปิดประตูลิฟต์ ทำให้ไม่ติดค้างระหว่างชั้นโดยระบบสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่และลิฟต์จะทำงานต่อโดยอัตโนมัติเมื่อระบบไฟฟ้าเป็นปกติ

2.7.8.2 ระบบชาร์จไฟเข้าเองโดยอัตโนมัติ โดยใช้ SEALED LEAD- ACID BATTERY ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น

2.7.8.3 การเคลื่อนที่ของลิฟต์ขณะหาชั้นจอด ต้องราบเรียบไม่กระตุก

2.7.9 ลิฟต์ทุกตัวจะต้องมีระบบFIRE DETECTION ถ้าหากอาคารนั้นมีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบควบคุมลิฟต์และหากอาคารนั้นไม่มีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณจากสวิทช์โยก 2 ทาง ซึ่งติดอยู่ในกล่องกระจกชนิด BREAKABLE GLASS โดยกล่องนี้ติดตั้งอยู่ที่หน้าโถงลิฟต์ชั้นทางออกหนีภัย ในเวลาปกติ สวิทช์นี้จะอยู่ที่ตำแหน่ง “OFF” หากลิฟต์ได้รับสัญญาณจาก FIRE SENSOR ของอาคาร หรือเมื่อเกิดเพลิงไหม้อาคาร และมีผู้ทุบกระจกให้แตกและโยกสวิทช์ไปในตำแหน่ง “ON” ลิฟต์ก็จะเข้าสู่การทำงานในระบบFIRE DETECTION ทันที โดยลิฟต์จะยกเลิก และไม่ตอบรับคำสั่งจากแผงปุ่มกดในตัวลิฟต์และแผงปุ่มกดหน้าชั้นใดๆ และจะวิ่งลงมายังชั้นทางออกหนีภัยโดยไม่หยุดกลางทาง เมื่อถึงชั้นที่กำหนดแล้วจะเปิดประตูค้างไว้ ลิฟต์จะกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติอีกครั้งเมื่อสัญญาณจาก FIRE SENSOR หายไปหรือสวิทช์ที่หน้าชั้นถูกโยกกลับมาในตำแหน่ง “OFF”

2.7.10 ให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (INTERCOM) เพื่อสามารถใช้ติดต่อกันได้หน้าลิฟต์ชั้นล่างอาคาร (หน้าชานพักชั้นล่างอาคาร) ห้องเครื่องลิฟต์และในตัวลิฟต์

2.7.11 มีระบบป้องกันลิฟต์ค้าง (FAIL SOFT SYSTEM) ในกรณีที่เกิดการขัดข้องภายในวงจรที่ควบคุมการทำงานของลิฟต์ (ไม่เกี่ยวกับไฟฟ้าดับภายในอาคาร)

2.7.12 มีระบบ RESCUE OPERATION TO THE NEAREST LANDING เมื่อลิฟต์เกิดปัญหาในการจอด ระบบช่วยเหลือจะบังคับให้ลิฟต์จอดในชั้นใกล้ที่สุด ไม่ค้างระหว่างชั้น

2.7.13 มีระบบ OPEN DOOR WARNING เมื่อผู้โดยสารพยายามเปิดประตูลิฟต์ในขณะที่ลิฟต์กำลังวิ่งอยู่ จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้นทันที

2.8 ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบตัวลิฟต์

2.8.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตลิฟต์อย่างเรียบร้อย ขนาดภายในไม่น้อยกว่ามาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือทั้งหมดJIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81, TIS 837-2531 หรือ ISO 4190-1

2.8.2 ประตูลิฟต์เป็นชนิดบานเลื่อนเปิดตรงจุดกึ่งกลางอัตโนมัติ ปรับความเร็วได้ด้วยมอเตอร์

2.8.3 ประตูและผนังของตัวลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีบุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED

2.8.4 หลังคาลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตรเคลือบสี พร้อมโครงเหล็กซึ่งได้รับการออกแบบให้แข็งแรง พร้อมมีทางออกฉุกเฉินและช่องระบายอากาศ ด้านในของหลังคาลิฟต์ต้องเคลือบสีอย่างดีและมี DROP CEILING เพื่อบังหลอดไฟให้สวยงามตามรูปแบบของผู้ผลิต

2.8.5 พื้นปูด้วย VINYL TILE ชนิดใช้งานหนัก (HEAVY DUTY) หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ตรงจุดที่ชนกับผนัง ให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE) ทำด้วย STAINLESS STEELHAIRLINE FINISHED ช่องระบายอากาศที่ตัวถังลิฟต์จะต้องอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.30 เมตร หรือในระดับที่สูงกว่า 1.80 เมตร จากพื้นตัวลิฟต์ต้องมีขนาดที่ลูกทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ผ่านไม่ได้ และต้องไม่เป็นช่องทะลุโดยตรงและพื้นที่ช่องระบายอากาศทั้งหมด รวมกันต้องไม่น้อยกว่า 1 ส่วนใน 30 ส่วนของพื้นที่พื้นตัวลิฟต์

2.8.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายอากาศชนิดเป่าเข้าที่หลังคาตัวลิฟต์และมีระบบซึ่งสามารถตัดการทำงานของพัดลมระบายอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซนต์ให้มีความสว่างเหมาะสม ไม่น้อยกว่า 2 หลอด และมีระบบดับไฟแสงสว่างนี้ โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.8 ภายในตัวลิฟต์ต้องมีระบบแสงสว่างฉุกเฉิน จากหลอดไฟฟ้าอย่างน้อย 1 หลอด ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง มีความสว่างเฉลี่ยอย่างต่ำ 5ลักซ์ ที่แนวระดับความสูงจากพื้น 1.2 เมตร บริเวณหน้าแผงควบคุมหลัก ซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์ตไฟได้ด้วยตัวเองและจะทำงานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

2.8.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ ส่วนหน้าของแผง (FACEPLATE) เป็น STAINLESS STEEL โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.8.9.1 ปุ่มกดไปชั้นต่างๆพร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ(ตามจำนวนชั้น)

2.8.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม

2.8.9.3 ปุ่มกดให้ประตูเร่งปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม

2.8.9.4 ปุ่มกดให้ลิฟต์หยุดฉุกเฉิน (STOP) 1 ปุ่ม

2.8.9.5 ปุ่มกดแจ้งเหตุ (EMERGENCY ALARM) 1 ปุ่ม

2.8.9.6 สวิทช์ปิด–เปิดพัดลมระบายอากาศ 1 ปุ่ม

2.8.9.7 สวิทช์ปิด –เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม

2.8.9.8 โทรศัพท์ภายในหรือระบบติดต่อภายใน 1 ชุด

2.8.9.9 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์

2.8.9.10 ตัวเลขระบบ LED หรือระบบ DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์(ติดตั้งรวมกับแผงควบคุมหรือแยกไว้ติดตั้งเหนือประตูให้เห็นชัดเจนได้)

2.8.9.11 ปุ่มควบคุมอื่นๆ ตามความเหมาะสม

หมายเหตุสำหรับข้อ 2.8.9.4, 2.8.9.6, 2.8.9.7 และ 2.8.9.11 ให้ติดตั้งอยู่ในกล่องซึ่งอยู่ส่วนล่างของแผงควบคุม ปิด - เปิด ได้ด้วยกุญแจ

2.9 ลักษณะประตูชานพักและอุปกรณ์ประกอบ

2.9.1 ประตูเป็นแบบเลื่อนปิด - เปิด จากกึ่งกลางบานโดยอัตโนมัติ สำหรับลิฟต์น้ำหนักบรรทุก 550กิโลกรัม และ 750 กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิดไม่น้อยกว่า 0.80 x 2.00 เมตร ส่วนลิฟต์น้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิดไม่น้อยกว่า 0.90 x 2.00 เมตร

2.9.2 ประตูชานพักและวงกบทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของประตูชานพักและวงกบประตูให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.9.3 กรอบประตูด้านข้าง - ด้านบน (JAMB) ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของกรอบประตูด้านข้าง – ด้านบนให้เป็นไปตามรูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

2.9.4 มีตัวเลขแสดงตำแหน่งของลิฟต์ และสัญลักษณ์แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของลิฟต์ทุกชั้น

2.9.5 จำนวนแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่หน้าชั้น กำหนดให้

2.9.5.1 ลิฟต์จำนวน 1 เครื่อง ทำงานแบบ SIMPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.2 ลิฟต์จำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งคู่กันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น หากลิฟต์ทั้ง 2 เครื่อง ติดตั้งตรงข้ามกันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 2 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.3 ลิฟต์จำนวนตั้งแต่ 3 เครื่องขึ้นไป (N เครื่อง) และทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL จะต้องติดตั้งแผงชุดปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวนไม่น้อยกว่า N-1 ชุด ทุกๆชั้นในกรณีที่ลิฟต์หลายๆชุด ทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL แต่ติดตั้งแยกเป็น 2 ฝั่งตรงข้ามกัน สามารถลดจำนวนปุ่มกดเรียกลิฟต์ลงได้ อีก 1 ชุด ทุกๆ ชั้น

ยกเว้นกรณี 3 เครื่องติดตั้งแยกกัน 2 ฝั่งให้ติดตั้งแผงชุดปุ่มกด 2 ชุด ตรงข้ามกัน

2.9.6 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ชนิดมีแสงไฟแสดงการทำงานติดตั้งบนแผง STAINLESS STEEL ดังนี้

2.9.6.1 ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด ชั้นละ1 ปุ่ม

2.9.6.2 ชั้นกลาง (ยกเว้นชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด) ชั้นละ 2 ปุ่ม

2.9.7 มีเสียง (BELL) ดังเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงทุกๆ ชั้น

2.9.8 ธรณีประตู (SILL)เป็น ALUMINIUM หรือ STAINLESS STEEL วางบน SILL SUPPORT

2.10 ระบบป้องกันอุปกรณ์ขับเคลื่อนลิฟต์

2.10.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟเกินป้องกันมอเตอร์เสียหาย (OVERLOAD CURRENT PROTECTION)

2.10.2 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันการผิดเฟสหรือไม่ครบเฟสของวงจรไฟฟ้า (REVERSEPHASEPROTECTION OR PHASE FAILUREPROTECTION)

2.10.3 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูง

2.11 ระบบไฟฟ้า

2.11.1 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ ชนิดกระแสสลับ (AC) 380 โวลท์3 เฟส 4 สาย 50 เฮิทซ์พร้อมสายดิน และกำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไม่เกิน $\pm$5 %

2.11.2 ไฟฟ้าระบบแสงสว่าง ชนิดกระแสสลับ (AC) 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิทซ์

2.11.3 มีระบบ SURG PROTECTION สำหรับอุปกรณ์ควบคุม และระบบคอมพิวเตอร์

2.12 ระบบและอุปกรณ์ช่วยการวิ่ง ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น

2.12.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTERWEIGHT) เป็นเหล็กหล่อ ติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรงให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวล การเคลื่อนขึ้น - ลงจะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในรางเหล็ก

2.12.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็ก ผิวหน้าใสเรียบผลิตจากโรงงานลิฟต์ ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับน้ำหนักของตัวลิฟต์ พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.12.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์ และรางน้ำหนักถ่วง จะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนเก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

2.12.4 ลวดสลิงที่ใช้จะต้องเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะ และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JISA4301-1983, JISA4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.12.5 มี BUFFER ตามมาตรฐานที่กำหนด รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วงติดตั้งที่ก้นบ่อลิฟต์

2.13 อุปกรณ์และระบบพิเศษ

2.13.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสีจะต้องมีระบบกันสนิม

2.13.2 ติดตั้งกระจกเงาด้านหลัง 1 บาน ขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับและติดตั้งราวมือจับ (HAND RAIL) 3 ด้าน ทำด้วย STAINLESS STEEL

2.13.3 มีเสียงพูด (VONIC) แจ้งชั้นที่จอด ประตูปิด - เปิด ทิศทางการเคลื่อนที่ เสียงพูดเป็นทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2.14 การตรวจสอบ

2.14.1 การตรวจสอบและทดสอบเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

2.14.2 การตรวจสอบการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ครบถ้วนถูกต้องตามข้อกำหนดและมาตรฐานด้านความ มั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย

2.14.3 การตรวจสอบการทำงานและอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่นตรวจสอบน้ำหนักบรรทุก, สัญญาณเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกิน,ตรวจวัดค่าความเร็วของลิฟต์ได้ตามข้อกำหนดทุกการบรรทุกน้ำหนัก

2.14.4

2.15 คุณสมบัติ มาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

ลิฟต์และอุปกร์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 หรือ ISO 9002และ ISO 14001 หรือดีกว่า

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบแสดงการติดตั้ง(Shop drawing) ระบบของลิฟต์ที่แสดงขนาด, ความลึกบ่อลิฟต์, ห้องเครื่องลิฟต์, ระยะโอเวอร์เฮดต, ปล่องลิฟต์ ช่องบล็อกเอาทต่างๆ, ประตู และเปรียบเทียบกับแบบคู่สัญญาก่อนเริ่มงาน

3.3 ข้อมูลศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ศูนย์บริการลิฟต์ทั่วทุกภาคของประเทศ(อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

3.4 เอกสารบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท

3.5 เอกสารรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

3.6 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด(และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี) สำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

3.7 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

4.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของลิฟต์ภายหลังติดตั้งลิฟต์แล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.4 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 2

หมวดระบบลิฟต์เตียงคนไข้แบบมีห้องเครื่อง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อนจึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานโดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ผลิต จำหน่ายและติดตั้งให้บริการลิฟต์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) และติดตั้งให้บริการลิฟต์

1.4.2 ผู้รับจ้างเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาทโดยมีเอกสารรับรอง มีผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีนับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดสำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการโดยแจ้งรายชื่อพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ และมีศูนย์บริการลิฟต์อยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ(อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง,

ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

1.4.7 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

2.1จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2น้ำหนักบรรทุก

ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.3 ความเร็วลิฟต์

อาคารสูงระหว่าง 2 - 6 ชั้น ใช้ความเร็ว 60 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 7 – 12 ชั้นใช้ความเร็ว 90 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 13 – 16 ชั้น ใช้ความเร็ว 105 เมตร/นาที

อาคารสูงระหว่าง 17 – 24 ชั้น ใช้ความเร็ว 120 เมตร/นาที

<u>หมายเหตุ</u> หากอาคารสูง เกินกว่า 24 ชั้น ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการ กำหนด

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนงานด้านสถาปัตยกรรมกำหนดไว้

2.5 ระบบขับเคลื่อน

แบบGearless Traction Machinewith Permanent MagnetType Synchronous Motor (PM Motor) DRIVE (ROPE DRIVE) ไม่มีเกียร์ปรับความเร็วได้ โดยระบบปรับ-เปลี่ยนความถี่ [VARIABLE FREQUENCY (VF)] ปรับ-เปลี่ยนแรงดัน [VARIABLE VOLTAGE (VV)]ติดตั้งร่วมกับระบบเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกันจากผู้ผลิต ติดตั้งอยู่บนห้องเครื่องลิฟต์ เหนือช่องลิฟต์ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น, ขนาดมอเตอร์

2.6 ระบบควบคุมการทำงาน

ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ด้วย MICRO COMPUTER ขนาดไม่น้อยกว่า 32 บิทเป็นการทำงาน แบบ UP&DOWN SELECTIVE COLLECTIVE โดยมีคุณสมบัติในการทำงานไม่น้อยกว่าข้อกำหนด

2.6.4 ลิฟต์โดยสารตัวเดียวแบบ SIMPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.4.1 หยุดรับ-ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.4.2 ควบคุมการรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อน-ที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.4.3 การตอบรับคำสั่งปุ่มกดหน้าชั้นจะต้องสัมพันธ์กับทิศทางที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่อยู่

2.6.4.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.4.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว,การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.4.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.4.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้ง เมื่อได้อยู่ใน สภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.4.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์ โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.5 ลิฟต์โดยสาร 2-3 เครื่อง ติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ DUPLEX หรือ TRIPLEX มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.5.1 หยุด รับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.5.2 SELECTION OF AND ELEVATOR MINIMUM WAITING TIMEระบบจะทำการเลือกลิฟต์ตัวที่สามารถมารับผู้โดยสารในระยะเวลาการรอคอยที่น้อยที่สุด โดยพิจารณาจากตำแหน่งของลิฟต์แต่ละตัว และทิศทางเคลื่อนที่ของลิฟต์ เมื่อสภาวะการใช้ลิฟต์เปลี่ยนไป ระบบสามารถที่จะทำการเลือกลิฟต์อีกตัวที่เหมาะสมกว่ามารับผู้โดยสารแทน เพื่อรักษาเวลาในการรอคอย (WAITING TIME) ให้น้อยที่สุด

2.6.5.3 RELIABLE BACKUP SYSTEM ระบบมีการ BACK UP คำสั่งชั้นจอดที่ได้รับของลิฟต์แต่ละตัว เพื่อการทำงานที่ต่อเนื่อง

2.6.5.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.5.5 วงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.5.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุกทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.5.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิกคำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้ง เมื่อได้อยู่ใน สภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.5.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.5.9 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROLได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติโดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL ได้

2.6.5.10 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOPSระบบGROUPCONTRO สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.6 ลิฟต์โดยสารตั้งแต่ 4 เครื่องขึ้นไปติดตั้งร่วมกันเป็นกลุ่ม(N เครื่อง) แบบ N-CAR GROUP CONTROL FULL COLLECTIVE มีคุณสมบัติต่อไปนี้

2.6.6.1 หยุดรับ-ส่ง ผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

2.6.6.2 ทำงานสัมพันธ์กันเป็นกลุ่ม (N-CAR GROUP) เพื่อให้เวลาการคอยลิฟต์น้อยที่สุดไม่ทำงานซ้ำซ้อนกันเพื่อประหยัดพลังงาน โดยมีการประมวลผลคำสั่งและกำหนดให้ลิฟต์ชุดที่เหมาะสมเคลื่อนที่ไปตามคำสั่งในชั้นต่างๆ เช่น เป็นลิฟต์ที่อยู่ใกล้ที่สุดและเคลื่อนที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน เป็นต้น

2.6.6.3 ควบคุมการตอบรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์ มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

2.6.6.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

2.6.6.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน, การชะลอความเร็ว, การเข้าจอดราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

2.6.6.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก ทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มิลลิเมตร

2.6.6.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิก คำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้งเมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

2.6.6.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุกลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งกดภายในห้องโดยสารลิฟต์โดยไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่กดจากประตูชานพัก

2.6.6.9 หากลิฟต์เครื่องใดเครื่องหนึ่งขัดข้อง ระบบควบคุมจะตัดการทำงานของลิฟต์เครื่องนั้นออกจากกลุ่มทันทีโดยอัตโนมัติและลิฟต์เครื่องอื่นๆจะทำงานต่อไปตามปกติ

2.6.6.10 SEPERATION OF AN OUT-OF-ORDER ELEVATOR ระบบการทำงานของลิฟต์สามารถตัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งออกจากระบบ GROUP CONTROLได้เมื่อลิฟต์ตัวนั้นทำงานไม่ปกติ โดยลิฟต์ตัวที่เหลืออยู่ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบ GROUP CONTROL ได้

2.6.6.11 OPERATION WITH NON-UNIFORM CAR STOPS ระบบ GROUPCONTROL สามารถทำงานได้ถึงแม้ลิฟต์แต่ละตัวจะมีจำนวนชั้นที่จอดต่างกัน

2.6.6.12 มีระบบที่จะทำการแจ้งว่าลิฟต์ชุดใดจะมารับ ในทันทีที่มีการกดปุ่มเรียกหน้าชั้น

2.7 ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสาร

จะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อไปนี้

2.7.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติด เมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้อง ซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียงและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัยโดยที่ระบบ SAFETY DEVICES ทั้งหมดจะต้องทำงานเป็นปกติ

2.7.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตูและให้ประตูเปิดออกด้วย SAFETY SHOES และม่านแสง (INFRARED LIGHT CURTAIN) โดยมีจำนวนม่านแสงไม่น้อยกว่า 40 แนวเส้นโดยเสนอผลิตภัณฑ์, รุ่น ให้ตรวจสอบ

2.7.3 มีเครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) โดยจะทำงานเมื่อลวดสลิงขับลิฟต์(HOIST ROPE) ที่แขวนลิฟต์ขาดหรือลิฟต์วิ่งลงเร็วเกินอัตราความเร็วปกติ เมื่อถึงกำหนดที่ตั้งไว้จะทำการตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้าเครื่องลิฟต์และจะมีกลไกทำให้ระบบเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) ทำงานในทันทีโดยหนีบรางลิฟต์ให้ตัวลิฟต์ติดแน่นอยู่กับที่ทั้งนี้เครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) และเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMPS หรือ SAFETY GEAR) จะต้องสัมพันธ์กับอัตราเร็วสูงสุดและน้ำหนักบรรทุก

2.7.4 ที่ชั้นบนสุดและล่างสุดมีกลอุปกรณ์การหยุด (TERMINAL STOPPINGDEVICES) เพื่อให้ลิฟต์หยุดที่ชั้นจอด กรณีการทำงานของวงจรควบคุมอัตโนมัติที่แผงบังคับในตัวลิฟต์ขัดข้องนอกจากนี้ยังมีกลอุปกรณ์การหยุดชั้นบนสุดท้ายและล่างสุดท้าย (FINAL UP/DOWN LIMIT SWITCHES) สำหรับให้ลิฟต์หยุดทันทีกรณีที่ลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟต์

2.7.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยเป็นเสียงสัญญาณเตือนและหยุดการทำงานของลิฟต์ (OVERLOAD ALARM) 100 เปอร์เซ็นต์ $\pm$ 10%

2.7.6 ระบบเบรคเป็นชนิด ELECTRO-MAGNETIC TYPE และมีกลอุปกรณ์สำหรับคลายเบรคด้วยมือพร้อมอุปกรณ์สำหรับเลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้นหรือลงมาจอดยังระดับชั้นเพื่อช่วยผู้โดยสารออก ในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง

2.7.7 การปิด - เปิดประตู เป็นระบบอัตโนมัติ โดยประตูลิฟต์และประตูชานพักปิด – เปิดพร้อมกันโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์ พร้อมทั้งมีสลักกลไกและคอนแทคไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

2.7.8 มีระบบช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD(AUTOMATIC RESCUEDEVICE)

2.7.8.1 ระบบช่วยเหลือฉุกเฉินในกรณีที่ระบบไฟฟ้าเกิดขัดข้องจะขับลิฟต์ไปชั้นที่ใกล้เคียงและช่วยเปิดประตูลิฟต์ ทำให้ไม่ติดค้างระหว่างชั้น โดยระบบสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่และลิฟต์จะทำงานต่อโดยอัตโนมัติเมื่อระบบไฟฟ้าเป็นปกติ

2.7.8.2 ระบบชาร์จไฟเข้าเองโดยอัตโนมัติ โดยใช้ SEALED LEAD-ACID BATTERY ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น

2.7.8.3 การเคลื่อนที่ของลิฟต์ขณะหาชั้นจอด ต้องราบเรียบไม่กระตุก

2.7.9 ลิฟต์ทุกตัวจะต้องมีระบบFIRE DETECTION ถ้าหากอาคารนั้นมีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบควบคุมลิฟต์และหากอาคารนั้นไม่มีระบบ FIRE SENSOR ให้ต่อสายสัญญาณจากสวิทช์โยก 2 ทาง ซึ่งติดอยู่ในกล่องกระจกชนิด BREAKABLE GLASS โดยกล่องนี้ติดตั้งอยู่ที่หน้าโถงลิฟต์ชั้นทางออกหนีภัย ในเวลาปกติ สวิทช์นี้จะอยู่ที่ตำแหน่ง “OFF” หากลิฟต์ได้รับสัญญาณจาก FIRE SENSOR ของอาคาร หรือเมื่อเกิดเพลิงไหม้อาคาร และมีผู้ทุบกระจกให้แตกและโยกสวิทช์ไปในตำแหน่ง “ON” ลิฟต์ก็จะเข้าสู่การทำงานในระบบFIRE DETECTION ทันที โดยลิฟต์จะยกเลิก และไม่ตอบรับคำสั่งจากแผงปุ่มกดในตัวลิฟต์และแผงปุ่มกดหน้าชั้นใดๆและจะวิ่งลงมายังชั้นทางออกหนีภัยโดยไม่หยุดกลางทาง เมื่อถึงชั้นที่กำหนดแล้วจะเปิดประตูค้างไว้ ลิฟต์จะกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติอีกครั้งเมื่อสัญญาณจาก FIRE SENSOR หายไปหรือสวิทช์ที่หน้าชั้นถูกโยกกลับมาในตำแหน่ง “OFF”

2.7.10 ให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (INTERCOM) เพื่อสามารถใช้ติดต่อกันได้หน้าลิฟต์ชั้นล่างอาคาร (หน้าชานพักชั้นล่างอาคาร) ห้องเครื่องลิฟต์และในตัวลิฟต์

2.7.11 มีระบบป้องกันลิฟต์ค้าง (FAIL SOFT SYSTEM) ในกรณีที่เกิดการขัดข้องภายในวงจรที่ควบคุมการทำงานของลิฟต์ (ไม่เกี่ยวกับไฟฟ้าดับภายในอาคาร)

2.7.12 มีระบบ RESCUE OPERATION TO THE NEAREST LANDING เมื่อลิฟต์เกิดปัญหาในการจอด ระบบช่วยเหลือจะบังคับให้ลิฟต์จอดในชั้นใกล้ที่สุด ไม่ค้างระหว่างชั้น

2.7.13 มีระบบ OPEN DOOR WARNING เมื่อผู้โดยสารพยายามเปิดประตูลิฟต์ในขณะที่ลิฟต์กำลังวิ่งอยู่ จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้นทันที

2.8 ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบตัวลิฟต์

2.8.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตลิฟต์อย่างเรียบร้อย ขนาดภายในไม่น้อยกว่ามาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือทั้งหมด JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81, TIS 837-2531 หรือ ISO 4190-1

2.8.2 ประตูลิฟต์เป็นบานเลื่อน ปิด - เปิด ไปทางเดียวกันโดยอัตโนมัติ ปรับความเร็วได้ด้วยมอเตอร์

2.8.3 ประตูและผนังของตัวลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีบุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED

2.8.4 หลังคาลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตรเคลือบสี พร้อมโครงเหล็กซึ่งได้รับการออกแบบให้แข็งแรง พร้อมมีทางออกฉุกเฉินและช่องระบายอากาศ ด้านในของหลังคาลิฟต์ต้องเคลือบสีอย่างดีและมี DROP CEILING เพื่อบังหลอดไฟให้สวยงามตามรูปแบบของผู้ผลิต

2.8.5 พื้นปูด้วย VINYL TILE ชนิดใช้งานหนัก (HEAVY DUTY) หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ตรงจุดที่ชนกับผนัง ให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE) ทำด้วย STAINLESS STEELHAIRLINE FINISHED ช่องระบายอากาศที่ตัวถังลิฟต์จะต้องอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.30 เมตร หรือในระดับที่สูงกว่า 1.80 เมตรจากพื้นตัวลิฟต์ต้องมีขนาดที่ลูกทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ผ่านไม่ได้และต้องไม่เป็นช่องทะลุโดยตรงและพื้นที่ช่องระบายอากาศทั้งหมด รวมกันต้องไม่น้อยกว่า 1 ส่วนใน 30 ส่วนของพื้นที่พื้นตัวลิฟต์

2.8.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายอากาศชนิดเป่าเข้าที่หลังคาตัวลิฟต์และมีระบบซึ่งสามารถตัดการทำงานของพัดลมระบายอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซนต์ให้มีความสว่างเหมาะสม ไม่น้อยกว่า 2 หลอด และมีระบบดับไฟแสงสว่างนี้ โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

2.8.8 ภายในตัวลิฟต์ต้องมีระบบแสงสว่างฉุกเฉิน จากหลอดไฟฟ้าอย่างน้อย 1 หลอด ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง มีความสว่างเฉลี่ยอย่างต่ำ 5ลักซ์ ที่แนวระดับความสูงจากพื้น 1.2 เมตร บริเวณหน้าแผงควบคุมหลัก ซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์ตไฟได้ด้วยตัวเองและจะทำงานทันทีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

2.8.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ ส่วนหน้าของแผง (FACEPLATE) เป็น STAINLESS STEEL โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.8.9.1 ปุ่มกดไปชั้นต่างๆพร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ(ตามจำนวนชั้น)

2.8.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม

2.8.9.3 ปุ่มกดให้ประตูเร่งปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม

2.8.9.4 ปุ่มกดให้ลิฟต์หยุดฉุกเฉิน (STOP) 1 ปุ่ม

2.8.9.5 ปุ่มกดแจ้งเหตุ (EMERGENCY ALARM) 1 ปุ่ม

2.8.9.6 สวิทช์ปิด–เปิดพัดลมระบายอากาศ 1 ปุ่ม

2.8.9.7 สวิทช์ปิด –เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม

2.8.9.8 โทรศัพท์ภายในหรือระบบติดต่อภายใน 1 ชุด

2.8.9.9 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์

2.8.9.10 ตัวเลขระบบ LED หรือระบบDIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์(ติดตั้งรวมกับแผงควบคุมหรือแยกไว้ติดตั้งเหนือประตูให้ชัดเจนได้)

2.8.9.11 ปุ่มควบคุมอื่นๆ ตามความเหมาะสม

<u>หมายเหตุ</u>สำหรับข้อ 2.8.9.4, 2.8.9.6, 2.8.9.7 และ 2.8.9.11 ให้ติดตั้งอยู่ในกล่องซึ่งอยู่ส่วนล่างของแผงควบคุม ปิด - เปิด ได้ด้วยกุญแจ

2.9 ลักษณะประตูชานพักและอุปกรณ์ประกอบ

2.9.1 ประตูเป็นแบบเลื่อน ปิด - เปิด ไปทางเดียวกันโดยอัตโนมัติ สำหรับลิฟต์น้ำหนักบรรทุก 1,000กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิดไม่น้อยกว่า 1.20 x 2.00 เมตร

2.9.2 ประตูชานพักและวงกบทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของประตูชานพักและวงกบประตูให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.9.3 กรอบประตูด้านข้าง - ด้านบน (JAMB) ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีป้องกันสนิม บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของกรอบประตูด้านข้าง – ด้านบนให้เป็นไปตามรูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

2.9.4 มีตัวเลขแสดงตำแหน่งของลิฟต์ และสัญลักษณ์แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของลิฟต์ทุกชั้น

2.9.5 จำนวนแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่หน้าชั้น กำหนดให้

2.9.5.1 ลิฟต์จำนวน 1 เครื่อง ทำงานแบบ SIMPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.2 ลิฟต์จำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งคู่กันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวน 1 ชุดทุกๆชั้น หากลิฟต์ทั้ง 2 เครื่อง ติดตั้งตรงข้ามกันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพักจำนวน 2 ชุดทุกๆชั้น

2.9.5.3 ลิฟต์จำนวนตั้งแต่ 3 เครื่องขึ้นไป (N เครื่อง) และทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL จะต้องติดตั้งแผงชุดปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวนไม่น้อยกว่า N-1 ชุด ทุกๆชั้นในกรณีที่ลิฟต์หลายๆ ชุด ทำงานแบบ N-CAR GROUP CONTROL แต่ติดตั้งแยกเป็น 2 ฝั่งตรงข้ามกัน สามารถลดจำนวนปุ่มกดเรียกลิฟต์ลงได้ อีก 1 ชุด ทุกๆ ชั้น

<u>ยกเว้น</u>กรณี 3 เครื่องติดตั้งแยกกัน 2 ฝั่งให้ติดตั้งแผงชุดปุ่มกด 2 ชุด ตรงข้ามกัน

2.9.6 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ชนิดมีแสงไฟแสดงการทำงานติดตั้งบนแผง STAINLESS STEEL ดังนี้

2.9.6.1 ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด ชั้นละ1 ปุ่ม

2.9.6.2 ชั้นกลาง (ยกเว้นชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด) ชั้นละ 2 ปุ่ม

2.11.7 มีเสียง (BELL) ดังเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงทุกๆ ชั้น

2.11.8 ธรณีประตู (SILL)เป็น ALUMINIUM หรือ STAINLESS STEEL วางบน SILL SUPPORT

2.10 ระบบป้องกันอุปกรณ์ขับเคลื่อนลิฟต์

2.10.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อกระแสไฟเกิน ป้องกันมอเตอร์เสียหาย (OVERLOAD CURRENT PROTECTION)

2.10.2 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันการผิดเฟสหรือไม่ครบเฟสของวงจรไฟฟ้า (REVERSEPHASEPROTECTION OR PHASE FAILUREPROTECTION)

2.10.3 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูง

2.11 ระบบไฟฟ้า

2.11.1 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ ชนิดกระแสสลับ (AC) 380 โวลท์3 เฟส 4 สาย 50 เฮิทซ์พร้อมสายดิน และกำลังไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ±5 %

2.11.2 ไฟฟ้าระบบแสงสว่าง ชนิดกระแสสลับ (AC) 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิทซ์

2.11.3 มีระบบ SURG PROTECTION สำหรับอุปกรณ์ควบคุม และระบบคอมพิวเตอร์

2.12 ระบบและอุปกรณ์ช่วยการวิ่ง ระบุผลิตภัณฑ์, รุ่น

2.15.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTERWEIGHT) เป็นเหล็กหล่อ ติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรง ให้ได้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวล การเคลื่อนขึ้น - ลงจะต้องมี SLIDING GUIDES บังคับในรางเหล็ก

2.15.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็ก ผิวหน้าใสเรียบผลิตจากโรงงานลิฟต์ ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับน้ำหนักของตัวลิฟต์ พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.15.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์ และรางน้ำหนักถ่วง จะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนเก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

2.15.4 ลวดสลิงที่ใช้จะต้องเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะ และได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน JISA4301-1983,JISA4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531

2.15.5 มี BUFFER ตามมาตรฐานที่กำหนด รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วงติดตั้งที่ก้นบ่อลิฟต์

2.13 อุปกรณ์และระบบพิเศษ

2.13.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสีจะต้องมีระบบกันสนิม

2.13.2 ติดตั้งกระจกเงาด้านหลัง 1 บาน ขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับ และติดตั้งราวมือจับ (HAND RAIL) 3 ด้าน ทำด้วย STAINLESS STEEL

2.13.3 มีเสียงพูด (VONIC) แจ้งชั้นที่จอด ประตูปิด - เปิด ทิศทางการเคลื่อนที่ เสียงพูดเป็นทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2.14 การตรวจสอบ

2.14.1 การตรวจสอบและทดสอบเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

2.14.2 การตรวจสอบการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ครบถ้วนถูกต้องตามข้อกำหนดและมาตรฐานด้านความ มั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย

2.14.3 การตรวจสอบการทำงานและอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่นตรวจสอบน้ำหนักบรรทุก, สัญญาณเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกิน, ตรวจวัดค่าความเร็วของลิฟต์ได้ตามข้อกำหนดทุกการบรรทุกน้ำหนัก

2.15 คุณสมบัติ มาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

ลิฟต์และอุปกร์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 หรือ ISO 9002และ ISO 14001

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบแสดงการติดตั้ง(Shop drawing) ระบบของลิฟต์ที่แสดงขนาด, ความลึกบ่อลิฟต์, ห้องเครื่องลิฟต์, ระยะโอเวอร์เฮดต, ปล่องลิฟต์ ช่องบล็อกเอาทต่างๆ, ประตู และเปรียบเทียบกับแบบคู่สัญญาก่อนเริ่มงาน

3.3 ข้อมูลศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ศูนย์บริการลิฟต์ทั่วทุกภาคของประเทศ(อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

3.4 เอกสารบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท

3.5 เอกสารรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

3.6 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด(และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี) สำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

3.8 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

4.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของลิฟต์ภายหลังติดตั้งลิฟต์แล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.4 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 3

หมวดระบบลิฟต์โดยสารคนพิการ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

2. คุณสมบัติข้อกำหนดสำหรับลิฟต์คนพิการ (DISABILTIES LIFT)

ให้ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมจากรายละเอียดข้อกำหนดของลิฟต์โดยสารและลิฟต์เตียงคนไข้ทุกชุด หรือจำนวนชุดกำหนดไว้ในรายการของงานสถาปัตยกรรมหรืองานระบบเครื่องกล

2.1 ประตูลิฟต์

2.1.1 ขนาดประตูลิฟต์มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร

2.1.2 ประตูลิฟต์จะต้องมีระยะเวลาเปิดประตูค้าง 7 วินาที (สำหรับผู้พิการทุกประเภท)

2.2 ขนาดห้องโดยสารลิฟต์

ขนาดห้องโดยสารลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร หรือมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.6 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า2.30 เมตร และมีช่องกระจกใสนิรภัยที่สามารถมองเห็นระหว่างภายนอกและภายในได้ ขนาดกว้าง ไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร และสูงจากพื้นไม่เกิน 1.10 เมตร

2.3 แผงปุ่มกดลิฟต์

2.3.1 แผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่ชานพักทุกชั้นจะต้องติดตั้งสูงจากพื้นระหว่าง 0.90 -1.20 เมตร

2.3.2 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์และปุ่มสัญญาณแจ้งแหตุฉุกเฉิน จะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับบนทุกปุ่มกด เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

2.3.3 แผงปุ่มกดบังคับภายในตัวลิฟต์ ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1.20 เมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1.50 เมตร และจะต้องประกอบด้วย

- ปุ่มกดเร่งปิด
- เปิดประตูลิฟต์
- ปุ่มกดฉุกเฉิน (ALARM BUTTON) และสัญลักษณ์รูประฆัง
- ปุ่มกดไปชั้นต่างๆ เป็นปุ่มชนิดกดแล้วมีแสงและเสียง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

2.3.4 แผงปุ่มกดที่ชานพักและแผงปุ่มกดบังคับภายในตัวลิฟต์ทำด้วย STAINLESSSTEEL HAIRLINEFINISHED

2.3.5 ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

2.4 สัญญาณและตัวเลขแสดงชั้น

2.4.1 ที่ชานพักทุกชั้นจะต้องมีชื่อชั้น (FLOOR DESIGNATION) ที่เป็นอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกชั้น

2.4.2 ที่ชานพักทุกชั้นจะต้องมีสัญญาณเสียงเพื่อแสดงว่าประตูลิฟต์กำลังปิด

2.4.3 มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและทิศทางขึ้นลงของลิฟต์ ซึ่งมีแสงไฟบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

2.4.4 ในกรณีที่เป็นประตูปิด – เปิดอัตโนมัติ (ไม่ต้องเรียกผู้ช่วยเหลือ) จะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันประตูหนีบแบบ SAFETY SHOE และม่านแสงอินฟราเรด (INFRARED LIGHT CURTAIN) และจะต้องปิดช้าอย่างน้อย 0.50 เมตร/วินาที

2.4.5 ในกรณีลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกระพริบสีแดงทั้งภายนอกและภายในห้องลิฟต์ เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายทราบและให้มีไฟกระพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

2.4.6 ณ โถงลิฟต์ทุกชั้น จะต้องมีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่เป็นที่ยอมรับทางสากล (INTERNATIONAL SYMBOL)เพื่อแสดงว่านี้สำหรับคนพิการป้ายและสัญลักษณ์นี้จะต้องกำกับไว้ทุกชั้น นอกจากนั้นจะต้องมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์สำหรับคนพิการที่หน้าชานพักทุกชั้นแยกต่างหากจากแผงปุ่มกดสำหรับเรียกลิฟต์อื่นๆ โดยในกรณีที่มีการกดเรียกลิฟต์ที่แผงพิเศษนี้ ระบบควบคุมลิฟต์จะสั่งการให้เฉพาะลิฟต์สำหรับคนพิการเท่านั้นมาจอดรับ

2.5 ตัวลิฟต์

2.5.1 ภายในลิฟต์จะต้องมีสัญญาณเสียงบอกตำแหน่งลิฟต์ (VOICE SYNTHESIZER) เมื่อลิฟต์หยุดจอดตามชั้นต่างๆ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.5.2 ภายในลิฟต์จะต้องมีราวจับทั้ง 3 ด้าน ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น ราวจับมีลักษณะกลมหรือมีลักษณะมนไม่มีเหลี่ยม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร สูงจากพื้นลิฟต์ไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 90 เซนติเมตร ราวจับมีระยะห่างจากผนังลิฟต์ไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร ด้านปลายของราวจับของด้านข้างและด้านหลังจะต้องมาบรรจบกัน

2.6 ระบบไฟฟ้าสำรอง

มีระบบชุดไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน ลิฟต์จะไม่หยุดค้างระหว่างชั้นแต่จะสามารถเคลื่อนที่มายังชั้นที่ใกล้ที่สุดและบานประตูลิฟต์ต้องเปิดออกได้

หมวดที่ 4

หมวดระบบลิฟต์พนักงานดับเพลิง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน โดยรายละเอียดสามารถเพิ่มเติมได้หากต้องเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น EN81, ANSI, JIS, TIS 837-2531, Lift Directive

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

ลิฟต์พนักงานดับเพลิง(FIREMEN'S LIFT) หมายถึงอุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อใช้ขนถ่ายผู้โดยสารที่จัดให้เป็นพิเศษสำหรับให้พนักงานดับเพลิงใช้ปฏิบัติหน้าที่ในขณะเกิดอัคคีภัยในอาคาร โดยมีห้องลิฟต์ซึ่งเคลื่อนที่ตามรางบังคับในแนวดิ่งโดยติดตั้งอุปกรณ์และระบบเพิ่มเติม จากรายละเอียดข้อกำหนดของลิฟต์โดยสารและลิฟต์เตียงคนไข้

2.1 จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2 น้ำหนักบรรทุก

ลิฟต์พนักงานดับเพลิงต้องมีขนาดบรรทุกไม่น้อยกว่า 8 คน หรือ 630 กิโลกรัม หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.3 ความเร็วลิฟต์

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนงานด้านสถาปัตยกรรมกำหนดไว้

2.5 ลักษณะและคุณสมบัติของตัวลิฟต์

2.5.1 ขนาดของห้องโดยสารกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 และลึกไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร

2.5.2 ขนาดของประตูลิฟต์กว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตรและสูงไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร

2.5.3 ตัวลิฟต์ต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟหรือไม่ติดไฟได้ง่าย

2.5.4 ห้องเครื่องลิฟต์

- ป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากน้ำ
- ปิดล้อมด้วยผนังทนไฟ
- มีระบบระบายอากาศหรือระบบอัดอากาศ ที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสำรองฉุกเฉิน

2.3.1 ลิฟต์พนักงานดับเพลิงจะต้องมีเครื่องหมายระบุว่าลิฟต์ชุดใดเป็นที่ใช้สำหรับลิฟต์พนักงานดับเพลิง

2.3.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุต้องติดตั้งใกล้กับลิฟต์ชั้นทางออกและระบุข้อความ “ลิฟต์พนักงานดับเพลิง”หรือ “FIREMAN LIFT” อุปกรณ์แจ้งเหตุต้องได้รับการป้องกันด้วยฝาครอบมองเห็นง่ายติดตั้งที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

2.5.5 ลิฟต์พนักงานดับเพลิงต้องสามารถทำงานได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

2.5.6 ระบบไฟฟ้า

2.5.6.1 สายไฟฟ้าทั้งหมดระบบลิฟต์พนักงานดับเพลิงต้องเป็นแบบทนไฟ หรือติดตั้งอยู่ในพื้นที่ป้องกันไฟ

2.5.6.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและสื่อสารจะต้องเป็นระบบที่น่าเชื่อถือ ประสิทธิภาพสูง

หมวดที่ 5

หมวดระบบลิฟต์ส่งของที่ไม่บรรทุกผู้โดยสาร (DUMB WAITERS)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจการจ้างที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบลิฟต์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งลิฟต์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น JIS, ANSI, ISO, EN หรือ TIS

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

๑.๔.๑ ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ผลิต จำหน่ายและติดตั้งให้บริการลิฟต์หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) และติดตั้งให้บริการลิฟต์

๑.๔.๒ ผู้รับจ้างผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อลิฟท์ที่มีคุณภาพดีจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนจำหน่ายโดยถูกต้อง (SOLE DISTRIBUTOR)ที่เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียนเพื่อเป็นผู้จำหน่ายติดตั้งและบริการลิฟท์ส่งของในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

๑.๔.๓ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแลเป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

๑.๔.๔ ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคาร ในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

2. คุณสมบัติข้อกำหนดของลิฟต์

2.1 จำนวนชุด

ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด

2.2 น้ำหนักบรรทุก

ใช้ลิฟต์ตามน้ำหนักบรรทุก 3 ขนาด คือ 100 กิโลกรัม200 กิโลกรัม หรือ 300 กิโลกรัม โดยให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการ

2.3 ความเร็วลิฟต์

น้ำหนักบรรทุก 100 กิโลกรัม ใช้ความเร็ว 30 เมตร/นาที

น้ำหนักบรรทุก 200 หรือ 300 กิโลกรัม ใช้ความเร็ว 15 เมตร/นาที

2.4 จุดวิ่ง รับ-ส่ง

จำนวนชั้นและประตู ให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนทางด้านสถาปัตยกรรม

2.5 ระบบขับเคลื่อน

แบบ TRACTION DRIVE (ROPE DRIVE)ใช้เกียร์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งบนห้องเครื่องเหนือช่องลิฟท์สามารถเข้าถึงเพื่อบริการได้สะดวก

2.6 ระบบควบคุมการทำงาน

เป็นระบบ MANAUL โดยควบคุมภายนอกตัวลิฟท์ด้วยปุ่มกดให้สามารถกดเรียกหรือส่งลิฟท์ไปได้ทุกชั้น

2.7 ระบบไฟฟ้า

ใช้ไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380 โวลท์ หรือซิงเกิลเฟส 220 โวลท์1 เฟส 2 สาย

2.8 ระบบความปลอดภัย

มีระบบตัดการทำงานของลิฟท์

2.8.1 เมื่อประตูชานพักเปิดหรือปิดไม่สนิท จะมีสวิทช์ตัดให้หยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ

2.8.2 มีระบบสัญญาณเสียงเตือนเมื่อบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด

2.8.3 มีสวิทช์อัตโนมัติ ซึ่งจะบังคับให้ลิฟท์จอดทันที ในกรณีที่ลิฟท์เกิดผิดปกติวิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟท์

2.9 อุปกรณ์ประกอบตัวลิฟท์

มีสัญญาณเสียง (BUZZER) และปุ่มไฟแสดงว่าลิฟท์มาถึง (CAR HERE) เมื่อลิฟท์หยุดคอยการขนของออกจากลิฟท์จะมีไฟแสดงลิฟท์กำลังใช้งาน (IN USE) และมีโทรศัพท์ชนิด INTERCOM ที่หน้าประตูชานพักชั้นละ 1 ชุดสามารถติดต่อได้ทุกชั้น

2.10 ลักษณะตัวลิฟท์

2.10.1 เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผนังทำด้วยเหล็ก (PRESS STEEL) และบุด้วย STAINLESS STEEL HAIR LINE FINISHED ทุกด้าน พร้อมไฟฟ้าแสงสว่าง ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดประตูลิฟท์ และมีชั้นวางของ STAINLESS STEEL ตรงกลางสามารถถอดได้

2.10.2 ขนาดภายในของลิฟท์

- 100 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 0.75 ตารางเมตร
- 200 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 1.00 ตารางเมตร
- 300 กิโลกรัม พื้นที่บรรทุก 1.25 ตารางเมตร

2.11 ลักษณะประตูตัวลิฟท์ชั้นใน

2.11.1 ประตูและขอบประตูเป็น STAINLESS STEEL HAIR LINE FINISHED

2.11.2 ประตูเป็นแบบ 2 บาน เปิด-ปิดโดยการเลื่อนยกขึ้น-ลงจากกึ่งกลางตัวลิฟท์ ด้วยมือจับชนิดฝังเรียบในบาน

2.12 ลักษณะประตูหน้าชั้นแต่ละชั้น

2.12.1 ชนิดเดียวกันกับประตูตัวลิฟท์

2.12.2 มีสลักไกและคอนแทคไฟฟ้าเพื่อล็อคประตูไม่ให้เปิดออกได้เมื่อลิฟท์ไม่อยู่ที่ชั้น

2.12.3 มีกุญแจสำหรับเปิดประตูลิฟท์กรณีฉุกเฉิน เช่น ลิฟท์ค้างหรือไฟฟ้าดับ

2.12.4 ทางเข้าประตูมี 2 ตำแหน่งให้เลือก คือ ชนิด FLOOR TYPE หรือชนิด TABLE TYPE

2.13 แผงและปุ่มบังคับ

แผงปุ่มบังคับติดตั้งหน้าช่องลิฟท์แต่ละชั้นประกอบด้วยปุ่มบังคับต่อไปนี้

2.13.1 ปุ่มเรียกลิฟท์

2.13.2 ปุ่มกดไปชั้นต่างๆ

2.13.3 สัญญาณไฟแสดงลิฟท์มาถึง (CAR HERE)

2.13.4 สัญญาณไฟแสดงลิฟท์ไม่ว่างหรือกำลังใช้งาน (IN USE)

2.14 การป้องกันสนิม

เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสี จะต้องมีระบบกันสนิม

2.15 ระบบและอุปกรณ์

2.15.1 ชุดนำร่องเพื่อให้ลิฟต์อยู่ในราง จะต้องใช้อย่างน้อย 2 คู่

2.15.2 สลิงรับน้ำหนักต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เส้น

2.15.3 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว จะ TRIP ที่อัตราไม่น้อยกว่า 115%

2.16 การติดตั้งลิฟต์

ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้ต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าของลิฟท์เข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบแสดงการติดตั้ง(Shop drawing) ระบบของลิฟต์ที่แสดงขนาด, ความลึกบ่อลิฟต์, ห้องเครื่องลิฟต์, ระยะโอเวอร์เฮดต, ปล่องลิฟต์ ช่องบล็อกเอาทต่างๆ, ประตู และเปรียบเทียบกับแบบคู่สัญญาก่อนเริ่มงาน

3.3 ข้อมูลศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมงโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ศูนย์บริการลิฟต์ทั่วทุกภาคของประเทศ(อย่างน้อยมีที่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออกและ

ภาคใต้) สามารถมาถึงสถานที่ที่เกิดเหตุลิฟต์ขัดข้องภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยให้แสดงหลักฐานยืนยันที่ตรวจสอบได้มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

3.4 เอกสารบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งและบริการลิฟต์กับกรมทะเบียนการค้ามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี มีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท

3.5 เอกสารรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการลิฟต์โดยสารและ/หรือลิฟต์เตียงคนไข้ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

3.6 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด(และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี) สำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

3.9 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแล ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยมีใบรับรองการซ่อมบำรุง

4.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ภายในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของลิฟต์ภายหลังติดตั้งลิฟต์แล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.4 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทราบ

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.4 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.6 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 6
หมวดระบบก๊าซทางการแพทย์

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2 ขอบเขตงาน

ขอบขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบก๊าซทางการแพทย์กำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานระบบก๊าซทางการแพทย์นี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โค๊ดและกฎเกณฑ์ ต่างๆ ของสถาบันหรือสมาคมวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.3.1	คู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2543	
1.3.2	ISO 9001	INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION
1.3.3	NFPA 99	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION; U.S.A.
1.3.4	CGA	COMPRESSED GAS ASSOCIATION INC., U.S.A.
1.3.5	HTM 2022	HEALTH TECHNIC MANUAL 2022
1.3.6	ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & MATERIAL
1.3.7	ASME	AMERICAN SOCIETY FOR MECHANICAL ENGINEERS
1.3.8	ASSE	AMERICAN SOCIETY SANITARY ENGINEERING
1.3.9	DIN	DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG
1.3.10	BS	BRITISH STANDARD
1.3.11	NEC	NATIONAL ELECTRIC CODE
1.3.12	NEMA	NATIONALELECTRICALMANUFACTURERS ASSOCIATION
1.3.13	JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

1.4 คุณสมบัติผู้รับจ้าง

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ ดังแสดงไว้ในแบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.4.2 อุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นของใหม่ล่าสุดได้มาตรฐานไม่เคยผ่านการใช้ที่ใดมาก่อนและอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง

1.4.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ จัดการเกี่ยวกับการขนส่งอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานติดตั้งรวมทั้งการเก็บรักษาและป้องกันความเสียหายใดอันอาจจะเกิดขึ้นเช่น จากดินฟ้าอากาศภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์เป็นต้น

1.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ จากผู้ผลิตโดยตรงเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ติดตั้งและบริการระบบก๊าซทางการแพทย์ ในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า

5 ปี ต่อเนื่องกัน โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้ากระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง มีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งให้บริการระบบก๊าซทางการแพทย์ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ผลงาน (ผลงานอย่างน้อยหนึ่งแห่งไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของมูลค่างานเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์) ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้าง

1.4.5 คุณสมบัติและประสบการณ์ของบุคลากร ให้ระบุชื่อ คุณวุฒิ ประวัติการทำงานของวิศวกร หัวหน้า ช่างเทคนิค เทคนิค ทางด้านการติดตั้ง อุปกรณ์ การเชื่อมบัดกรี การตรวจทดสอบ ระบบก๊าซทางการแพทย์ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบ

1.4.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีใบประกอบวิชาชีพและปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร ควบคุมการติดตั้ง คำนวณ รับรองผลการทดสอบ และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งระบบมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทราบ

2. มาตรฐานอุปกรณ์

2.1 ท่อและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING)ท่อของระบบที่เริ่มต้นจากแหล่งจ่ายถึงหัวจ่าย (OUTLETหรือ INLET) เป็นท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บความหนาปานกลาง TYPE “L” HARD TEMPER ตามมาตรฐาน ASTM DESIGNATIONNO.B – 88สำหรับทั่วไปและ ASTM DESIGNATION NO.B - 819 สำหรับท่อ ออกซิเจน อากาศทางการแพทย์ และไนตรัสออกไซด์ขนาดของท่อในแบบระบุขนาดเป็น NORMINAL PIPE BORE

- ข้องอ ข้อต่อ ข้อลด สามทางแยก ที่ใช้เป็นแบบบรอนซ์, ทองเหลืองหรือทองแดงแบบหนาและเพื่อใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ
- โลหะผสมบัดกรีแข็ง (BRAZING ALLOY) ที่ใช้บัดกรีเชื่อมต้องเป็นโลหะผสมเงินบัดกรี ที่มีส่วนผสมของเงินสูง (SILVER BRAZING ALLOY) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาฟาเรนไฮน์หรือโลหะผสมบัดกรีที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า
- FLUX ต้องใช้อย่างที่ทำให้รอยเชื่อมสะอาด ห้ามใช้ BORAX หรือสารผสมแอลกอฮอล์หรือผงเรซินเป็น FLUX
- การทำความสะอาดท่อ ข้อต่อ และวาล์วสำหรับ NO.B – 88โดยใช้น้ำร้อนผสม SODIUM CARBONATE หรือ TRISODIUM PHOSPHASE โดยใช้ส่วนผสม 1 ปอนด์ของสารผสมต่อน้ำ 3 แกลลอน ท่อที่ทำความสะอาดแล้วต้องอุดปลายทั้งสองข้างไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปได้
- ขณะเชื่อมท่อทองแดงจะต้องใช้ก๊าซเฉื่อย เช่น ไนโตรเจนบริสุทธิ์ไล่อากาศ (ออกซิเจน) ออกจากภายในท่อตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเกิดเขม่าภายในท่อทองแดง

2.2 หัวจ่าย (OUTLET/INLET)

2.2.1 หัวจ่าย ที่ฝังในผนัง คอลัมน์ กล่องติดลอย คอลัมน์ห้องไอซียู (ระยะจากพื้นห้องถึงกลางหัวจ่าย ประมาณ 1.45 เมตร) คอลัมน์แขวนห้องผ่าตัด ทั้งหมดเป็นชนิดเสียบเร็ว (QUICK CONNECT)

คุณสมบัติของหัวจ่าย เป็นดังนี้

- หัวจ่าย ชนิดเสียบอุปกรณ์ได้ทันที โดยหัวเสียบและเดือยยึด (ตามมาตรฐานผู้ผลิต)ทำให้ยึดอุปกรณ์ได้แน่น คงที่และตั้งฉากเสมอ
- แผ่นยึดตัวเรือนด้านในทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม

- มีลิ้น ปิด - เปิด ภายใน 2 ชั้น โดยอยู่ใน ROUGHING ASSEMBLY 1 ชุด และชั้น FINISHING ASSEMBLY 1 ชุด โดยชุดเช็ควาล์วของชุด FINISHING ASSEMBLY เป็นแบบโลหะไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หรือวัสดุอื่นที่คงทนต่อการสึกหรอ ยกเว้น INLET อาจมีลิ้นปิด– เปิด ภายใน 1 ชั้นได้
- มีช่องเสียบอุปกรณ์หัวจ่าย แต่ละก๊าซแตกต่างกัน โดยไม่สามารถใส่หรือเสียบสลับกันได้ ลิ้น ปิด - เปิด ภายในจะปิดอัตโนมัติเมื่อเลิกใช้งาน
- ฝาปิดด้านหน้าทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิมตามมาตรฐานผู้ผลิตมีชื่อและสัญลักษณ์สีของก๊าซนั้นปรากฏให้เห็นชัดเจน

2.2.2 หัวจ่ายติดเพดานสำหรับห้องผ่าตัด ใช้เป็นแบบ DISS KEY STYLE มีอุปกรณ์ ลูกรอกสายดึงและมีหัวจ่ายชนิดเสียบเร็ว (QUICK CONNECT)

2.2.3 EVACUATION OUTLET สำหรับระบบกำจัดยาดมสลบส่วนเกินที่ใช้หลักการของ VENTURI หรือ SUCTION

- ต้องไม่ให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนได้ง่าย ต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษ
- อากาศที่ใช้ขับเคลื่อน VENTURI หรือ สุญญากาศ (SUCTION) สำหรับการกำจัดยาดมสลบส่วนเกินนั้นต้องไม่ใช้ จากระบบอากาศอัดที่ใช้กับผู้ป่วยหรือระบบสุญญากาศทางการแพทย์ ให้ใช้จาก INSTRUMENT AIR หรือระบบ SUCTION แบบไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น (Dry Claw ,Oilless rotary vane Vacuum pump) โดยให้เดินท่อจาก ศูนย์จ่ายก๊าซมาเพื่อระบบนี้โดยเฉพาะ

<u>EVACUATION OUTLET</u> มีรายละเอียดดังนี้

- QUICK CONNECT OUTLET VACCUUM
- MAIN VALVE
- EXHAUST GAS PIPE
- PNEUMATIC INDICATOR

กรณีใช้แบบระบบ SUCTION รายละเอียดของชุด OUTLET ตามข้อ 2.2.1

2.2.4 INSTRUMENT AIR OR NITROGEN CONTROL PANEL ประกอบด้วย

- ON – OFF BALL VALVE
- OUTLET CONECTION แบบ DISS
- CONTROL KNOB
- INLET PRESSURE GAGE
- OUTLET PRESSURE GAGE

ทั้งหมดบรรจุในกล่องโลหะติดตั้งแบบฝังหรือติดลอย

2.3 โซนวาล์ว (ZONE VALVE)

โซนวาล์วประกอบด้วย ตัววาล์วและเกจ บรรจุอยู่ภายในกล่อง ตัววาล์วเป็นแบบสามชิ้น BRONZE BODY DOUBLE SEAL BALL VALVE BOTH JOINT ปิด - เปิดด้วยมุม 90 องศา มีชื่อก๊าซและโค๊ดสีกำกับไว้บนตัววาล์ว กล่องบรรจุวาล์วทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม พ่นสีรองพื้นและสีทับหน้าสำเร็จรูปจากโรงงาน แผ่นปิดด้านหน้าเป็นแผ่นใส สามารถปิด - เปิดได้รวดเร็ว มีอักษรกำกับ“เปิดออกเวลาฉุกเฉินเท่านั้น EMERGENCY ONLY” และชื่อพื้นที่ที่โซนวาล์วควบคุมการใช้งาน

2.4 ระบบสัญญาณเตือน (ALARM)

2.4.1 ระบบสัญญาณเตือนหลัก (MASTER ALARMSYSTEM) หมายถึงระบบสัญญาณเตือนที่สามารถมองเห็นได้จากแสงและได้ยินจากเสียงเมื่อมีความผิดปกติของแหล่งจ่าย และระบบเส้นท่อก๊าซ

2.4.2 ระบบสัญญาณเตือนประจำพื้นที่ (AREA ALARM SYSTEM) หมายถึงระบบสัญญาณเตือนที่สามารถมองเห็นได้จากแสงและได้ยินจากเสียงเมื่อมีความผิดปกติของระบบก๊าซในบริเวณที่กำหนด

คุณสมบัติของระบบสัญญาณเตือน มีแบบที่แสดง แสง, เสียงและตัวเลขแสดงความดัน (ระบบสัญญาณเตือนหลักไม่ต้องมีตัวเลขแสดงความดัน)ระบบไฟฟ้าของชุดสัญญาณเตือนทั้งหมดใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำ 12 หรือ 24 โวลต์ ต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเท่านั้น ALARM PANEL เป็นแบบ CLOSED CIRCUIT SELF MONITORING อย่างน้อยประกอบด้วย

- กล่องทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือวัสดุไม่เป็นสนิม
- หน้ากากด้านหน้ามีตัวเลขแสดงความดันของก๊าซ (เฉพาะ AREA ALARM)หลอดไฟแสดงฟังชั่นต่างๆ ปุ่ม ปิด-เปิด ระบบสัญญาณเตือน ฟิวส์, ปุ่มกดทดสอบระบบสัญญาณเตือน, ปุ่มกดหยุดเสีย

2.5 ศูนย์จ่ายก๊าซออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD)

ชุดจ่ายก๊าซออกซิเจน (OXYGEN MANIFOLD) เป็นตู้ควบคุมความดันของก๊าซออกซิเจนชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรับท่อก๊าซออกซิเจนขนาด G ได้ 2 ด้าน หรือตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป แต่ละด้านประกอบด้วยท่อหางหมู, เช็ควาล์ว, ที่กรองฝุ่นผง, ท่อร่วม (HEADER), วาล์วปิด-เปิด แต่ละด้าน (เมนวาล์ว) สามารถรองรับปริมาณการไหลของท่อออกซิเจนได้ ที่ความดัน 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีเซฟตี้วาล์ว ส่วนประกอบของศูนย์จ่ายอย่างน้อยมีดังนี้

- ชุดควบคุมแรงดันสูงแต่ละด้าน ลดความดันจาก 2,000 - 2,200 ปอนด์ ต่อตารางนิ้วลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วแต่ละด้าน จำนวน 2 ชุด
- ชุดควบคุมแรงดันใช้งาน ลดความดันไปใช้งาน 55 – 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จำนวน 2 ชุด มีระบบเซฟตี้วาล์ว
- ความสามารถในการจ่ายก๊าซออกซิเจนได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป
- เก็จแบบเข็มหรือตัวเลขแสดงความดันแต่ละช่วง
- การทำงานปรับความดันของชุดควบคุมแรงดันแต่ละด้านให้สัมพันธ์กันด้วยระบบ SHUTTLE VALVE หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต จะจ่ายก๊าซไปใช้งานทีละด้าน โดยถ้าด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมดด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนทันทีโดยอัตโนมัติ
- เมื่อเปลี่ยนท่อก๊าซ ด้านที่หมดจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) แทนการทำงานจะทำงาน สลับกันเช่นนี้ตลอดไป
- วาล์วและเช็ควาล์วสำหรับรองรับระบบจ่ายก๊าซออกซิเจนเหลว
- มีชุดโซ่คล้องท่อก๊าซตรงตามจำนวนท่อก๊าซ
- ท่อก๊าซออกซิเจนทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดหา

2.6 ศูนย์จ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NITROUS OXIDE MANIFOLD)

ชุดจ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ (NITROUS OXIDE MANIFOLD) เป็นตู้ควบคุมความดันของก๊าซไนตรัสออกไซด์ชนิด FULLY AUTOMATIC สามารถรับท่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ขนาด G ได้

2 ด้าน ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป แต่ละด้านมีท่อหางหมู, เช็ควาล์ว, ที่กรองฝุ่นผง, ท่อรวม (HEADER), วาล์วปิด-เปิด แต่ละด้านเมนวาล์วสามารถรองรับปริมาณการไหลของไนตรัสออกไซด์ได้มากกว่า 10 ท่อ ที่ความดัน 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีเซฟตี้วาล์ว ส่วนประกอบของศูนย์จ่ายอย่างน้อยมีดังนี้

- ชุดควบคุมความดันแต่ละด้านลดความดันจาก 2,000 - 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลงมาเหลือประมาณ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วแต่ละด้านจำนวน 2 ชุด
- ชุดควบคุมความดันลดความดันไปใช้งาน 55 – 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีระบบเซฟตี้วาล์วจำนวน 2 ชุด
- ความสามารถในการจ่ายก๊าซไนตรัสออกไซด์ ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป
- เก็จแบบเข็มหรือตัวเลข แสดงความดันแต่ละช่วง
- การทำงานปรับความดันของชุดควบคุมแรงดันแต่ละด้านให้สัมพันธ์กันด้วยระบบ SHUTTLE VALVEหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต จะจ่ายก๊าซไปใช้งานทีละด้าน โดยถ้าด้านหนึ่งเป็นด้านใช้งาน (SERVICE) อีกด้านหนึ่งจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) เมื่อด้านใช้งานก๊าซถูกใช้จนหมดด้านสำรองจะจ่ายก๊าซไปใช้งานแทนทันทีโดยอัตโนมัติ
- เมื่อเปลี่ยนท่อก๊าซ ด้านที่หมดจะเป็นด้านสำรอง (RESERVE) แทน การทำงานจะทำงานสลับกันเช่นนี้ตลอดไป
- มีชุดให้ความร้อนเพื่อป้องกันน้ำแข็งเกาะที่ท่อ
- มีชุดโซ่คล้องท่อก๊าซตรงตามจำนวนท่อก๊าซ
- ท่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางโรงพยาบาลเป็นผู้จัดหา

2.7 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ (MEDICAL AIR COMPRESSOR)

2.7.1 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์ เป็นแบบ DUPLEX OILLESS AIRCOMPRESSORPUMP(มี COMPRESSOR 2 ตัว)หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ตัวปั๊มและมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

COMPRESSOR แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดัน 50 PSIG แต่ละตัวสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 125 PSIG
- ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสายพาน หรือขับตรงโดยไม่ใช้สายพาน ขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปความเร็วรอบของตัวปั๊มไม่เกิน 1,300 รอบต่อนาที ระดับเสียงขณะทำงานต้องไม่เกิน 77 dB(A)

2.7.2 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- ถังเก็บอากาศอัดขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปเป็นแบบแนวตั้งหรือนอนภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทยจะต้อง มีวิศวกรเครื่องกล คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรเซ็นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME หรือ เทียบเท่า
- VIBRATION DAMPER
- FLEXIBLE CONNECTING HOSE
- V – BELT, BELT GUARD AND BELT – TENSIONING DEVICE
- SAFETY VALVE, SERVICE VALVE
- AIR COOLED AFTER COOLER จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BY PASS ส่งรายการคำนวณมาให้พิจารณา หรือติดตั้งมาพร้อมอุปกรณ์เครื่องผลิตอากาศอัดจากโรงงานผู้ผลิต
- GAUGE & PRESSURE SWITCH

- AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURE LESS START
- AUTOMATIC DRAINSEPERATOR
- AUTOMATIC DRAIN TANK

2.7.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)สามารถควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงานสลับกันและเสริมกันได้เมื่อแรงดันตกต่ำกว่าที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุม ในกรณีที่ระบบขัดข้องอุปกรณ์อื่นๆสำหรับระบบควบคุมประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION
- PUSH BUTTON& LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน
- อุปกรณ์อื่นๆตามความจำเป็น

2.7.4 เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERANTED AIR DRYER จำนวน 2 เครื่องดึงความชื้นโดยการลดอุณหภูมิให้อากาศกลั่นตัวสามารถรับปริมาณอากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป (ที่แรงดัน 7 BARS INLET TEMP 38 องศาเซลเซียส DEWPOINT ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส)

2.7.5 เครื่องกรองอากาศจำนวน 2 ชุด (ยกเว้น LINE FILTER) ที่กรองอากาศออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละอองโดยสามารถกรองได้ตามลำดับ ดังนี้

- LINE FILTER 5 MICRON
- MIST SEPERATOR 1 MICRON
- MICRO MIST SEPERATOR 0.1 MICRONS
- BACTERIA FILTER 0.01 MICRON
- ODOUR REMOVE FILTER 99.9999 %

ขนาดของเครื่องกรองอากาศสามารถใช้รับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดันไม่น้อยกว่า 7 BARS, และมี DIFFERENTAL PRESSURE GAUGE

2.7.6 เครื่องควบคุมแรงดัน (REGULATOR) ใช้ควบคุมแรงดันของระบบผลิตอากาศเพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจให้คงที่สม่ำเสมอที่ 50 – 60 PSIG จำนวน 2 ชุดพร้อมวาล์ว BY PASS

2.7.7 การติดตั้งเครื่องผลิตอากาศ,เครื่องทำอากาศแห้ง, เครื่องกรองอากาศ, เครื่องควบคุมแรงดันอย่างน้อยให้ติดตั้งตาม DIAGRAM ที่กำหนด

2.7.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนดังนี้

- DEW POINT MONITOR 1 ชุด
- CO_2MONITOR 1 ชุด

2.8 เครื่องผลิตอากาศอัดขับเครื่องมือแพทย์ (MEDICAL INSTRUMENT AIR COMPRESSOR)

2.8.1 เครื่องผลิตอากาศทางการแพทย์เป็นแบบ DUPLEX PISTON AIRCOMPRESSOR (มี COMPRESSOR 2 ตัว)หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปตัวปั๊มและมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต COMPRESSOR แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตอากาศได้ไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดันประมาณ 185 PSIG ปั๊มแต่ละตัวสามารถทำแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 210 PSIG.
- เป็นชนิดไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น หรือตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและสายพานหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป

2.8.2 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- ถังเก็บอากาศอัดขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปเป็นแบบแนวตั้งหรือนอนภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIPP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทยจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรเซ็นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME หรือ เทียบเท่า
- VIBRATION DAMPER
- FLEXIBLE CONNECTING HOSE
- V – BELT, BELT GUARD AND BELT – TENSIONING DEVICE
- SAFETY VALVE, SERVICE VALVE
- AIR COOLED AFTER COOLER จำนวน 2 ชุด พร้อมวาล์ว BY PASS ส่งรายการคำนวณมาให้พิจารณาหรือ ติดตั้งมาพร้อมอุปกรณ์เครื่องผลิตอากาศอัดจากโรงงานผู้ผลิต
- GAUGE & PRESSURE SWITCH
- AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURE LESS START
- AUTOMATIC DRAIN SEPERATOR
- AUTOMATIC DRAIN TANK

2.8.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)สามารถควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงานสลับกันและเสริมกันได้เมื่อแรงดันตกต่ำกว่าที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุมในกรณีที่ระบบขัดข้องอุปกรณ์อื่นๆสำหรับระบบควบคุมประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION
- PUSH BUTTON& LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน
- อุปกรณ์อื่นๆตามความจำเป็น

2.8.4 เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) เป็นแบบ REFRIGERANTED AIR DRYER หรือ DESICCANT AIR DRYER จำนวนเครื่อง (ตามรูปแบบกำหนด)ดึงความชื้นโดยการลดอุณหภูมิให้อากาศกลั่นตัว สามารถรับปริมาณอากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป (ที่แรงดัน7 BARS INLET TEMP 38 องศาเซลเซียส DEWPOINT ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส)

2.8.5 เครื่องกรองอากาศจำนวน 2 ชุด (ยกเว้น LINE FILTER)
ที่กรองอากาศออกแบบสำหรับใช้กรองฝุ่นละอองโดยสามารถกรองได้ตามลำดับดังนี้

- LINE FILTER 5 MICRONS
- MIST SEPERATOR 0.3 MICRONS
- MICRO MIST SEPERATOR 0.1 MICRONS
- BACTERIA FILTER 0.01 MICRONS
- ODOUR REMOVE FILTER 99.9999 %

ขนาดของเครื่องกรองอากาศสามารถใช้รับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดันไม่น้อยกว่า 10 BARS, และมี DIFERENTAL PRESSURE GAUGE

2.8.6 เครื่องควบคุมแรงดัน (REGULATOR)
ควบคุมแรงดันของระบบผลิตอากาศเพื่อใช้กับเครื่องช่วยหายใจให้คงที่สม่ำเสมอที่ 120 PSIG จำนวน 2 ชุดพร้อมวาล์ว BY PASS

2.8.7 การติดตั้ง เครื่องผลิตอากาศ,เครื่องทำอากาศแห้ง, เครื่องกรองอากาศ, เครื่องควบคุมความดันอย่างน้อยให้ติดตั้งตาม DIAGRAM ที่กำหนด

2.8.8 มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนดังนี้

- DEW POINT MONITOR 1 ชุด
- CO MONITOR 1 ชุด

2.9 เครื่องผลิตสุญญากาศทางการแพทย์ (MEDICAL VACUUM SYSTEM)

เครื่องผลิตสุญญากาศสำหรับ SURGICAL AND MEDICAL APPLICATION เป็นแบบ DUPLEX HIGH VACUUM SYSTEM (มี ปั๊ม 2 ตัว)หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต HIGH VACUUM PUMP แต่ละตัวมีคุณสมบัติดังนี้

- ผลิตสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปที่แรงดูด 0.5 mbar หรือ 29.7 HG. ความดังของเสียงระยะ 1 เมตร ไม่เกิน 74 เดซิเบล [dB(A)]
- ขับตรงด้วยมอเตอร์ มีความเร็วรอบไม่เกิน 2,900 รอบต่อนาที

2.9.1 ส่วนประกอบมีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

- ตัวปั๊มเป็นแบบ ROTARY VANE HIGH VACUUM PUMP
- ตัวปั๊มมีใบ VANE ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ ทนต่อการสึกหรอโดยมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 hr.
- มีระบบจ่ายน้ำมันแบบฉีด (INJECTION) โดยไม่ต้องปรับตั้งตลอดการใช้งาน, ในวงจรน้ำมันหล่อลื่น มีชุดระบายความร้อนของน้ำมันแบบรังผึ้งอยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง
- มีระบบเก็บน้ำมันภายในตัวเครื่อง (OIL RECEIVER TANK) พร้อมช่องมองบอกระดับน้ำมัน OIL SIGHT GLASS สะดวกต่อการดูแลรักษา
- มีระบบกรองน้ำมันหล่อลื่น ก่อนปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศ ประสิทธิภาพการกรอง 99.9% (OIL SEPERATION SYSTEM GRADE 99.9%) ประกอบสำเร็จรูปอยู่ในตัวเครื่อง
- มีระบบกรองอากาศที่ดูดก่อนเข้าตัวเครื่อง, ตัวไส้กรองถอดเปลี่ยนได้ (INLET FILTER)

- มีระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยใช้พัดลม แบบ CENTRIFUGUL BLOWER พร้อม PROTECTIVE GUARD
- ติดตั้ง BACTERIA FILTER ขนาดตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูป ได้รับมาตรฐาน HTM 2022 หรือมีคุณสมบัติในการกำจัดแบคทีเรีย (ตามรูปแบบกำหนด) พร้อม BY PASS VALVE จำนวน 1 ชุด

2.9.2 VACUUM RECEIVER TANK

ถังเก็บสุญญากาศมีขนาดไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ที่ตารางในแบบรูปและได้รับการทดสอบอัดความดันไม่ต่ำกว่า 7 BARS และต้องมีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต ถังเป็นแบบแนวตั้งหรือนอนภายในและนอกผ่านกรรมวิธี HOT DIPP GALVANIZED (ถ้าถังผลิตในประเทศไทยจะต้องมีวิศวกรเครื่องกล คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรเซ็นรับรองการตรวจสอบ) ได้ตามมาตรฐาน ASME หรือ เทียบเท่า

อุปกรณ์ประกอบจะต้องมีไม่น้อยกว่า รายการต่อไปนี้

- VACUUM GAUGE
- VACUUM SWITCH
- FLEXIBLE COUPLING TUBE เพื่อลดการสั่นสะเทือนและเสียง
- DRAIN VALVE
- และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นตามรายละเอียดแสดงการติดตั้งเครื่องผลิตสุญญากาศ

2.9.3 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

สามารถควบคุมให้เครื่องผลิตสุญญากาศทำงานสลับกันและเสริมกันได้เมื่อแรงดันตกต่ำกว่าที่ตั้งไว้และสามารถควบคุมการทำงานโดยใช้เจ้าหน้าที่ควบคุมในกรณีที่ระบบขัดข้องอุปกรณ์อื่นๆสำหรับระบบควบคุมประกอบด้วย

- CIRCUIT BREAKER จำนวนตามปั๊ม
- MAGNETIC STARTER
- OVERLOAD RELAY
- PHASE PROTECTION
- PUSH BUTTON& LAMP
- HOUR METER
- SELECTOR SWITCH
- ตัวตู้ประกอบได้ตามมาตรฐาน
- อุปกรณ์อื่นๆตามความจำเป็น

2.10 อุปกรณ์ประกอบระบบเซ็นทรับไปป์ไลน์

2.10.1 โฟล์วมิเตอร์ของออกซิเจนเป็นแบบใสมองได้รอบด้านให้อัตราการไหล 0-15 ลิตรต่อนาที และ FLUSH ได้สูงสุด 65 ลิตรต่อนาที พร้อมหัวเสียบ จำนวน.....ชุด

2.10.2 ชุดให้ความชื้น HUMIDIFIER ขวดทำด้วยพลาสติกใส ชนิดPOLYSULPHON OR POLYCARBONATE สามารถอบฆ่าเชื้อได้ มีสัญญาณเตือนการอุดตัน ชนิดตกไม่แตก จำนวน.....ชุด

2.10.3 ชุดให้ความชื้น NEBULIZER ขวดทำด้วยพลาสติกใส ชนิด POLYSULPHON OR POLYCARBONATE สามารถอบฆ่าเชื้อได้ ชนิดตกไม่แตก จำนวน.....ชุด

2.10.4 อุปกรณ์ชัคชั่นสำหรับใช้ทาง ปาก คอ จมูก สำหรับเด็กและผู้ใหญ่ประกอบด้วย เครื่องควบคุมและปรับปริมาตรแรงดูดเพื่อใช้กับคนไข้ตามความต้องการสามารถควบคุมได้ 60-140-200 มิลลิเมตรต่อ

ปรอท และ FULL VACUUM โดยระบบบังคับ LINE-OFF-REG สามารถปรับแรงดูดได้ 200 มิลลิเมตรต่อปรอทมีชุด SAFETY VACUUM TRAP, ขวดรองรับของเหลวชนิดตกไม่แตกทำด้วย POLYPROPYLENE ความจุ $^1/_2$ แกลลอน มีระบบป้องกันการไหลเกิน, สายยาง พร้อมหัวเสียบ จำนวน.....ชุด

2.10.5 อุปกรณ์ซัคชั่นสำหรับดูดกรดและของเหลวในกระเพาะอาหาร (INTERMETTENT SUCTION) ประกอบด้วย เครื่องควบคุมและปรับปริมาตรแรงดูดเพื่อใช้กับคนไข้ตามความต้องการ สามารถควบคุมได้60-140-200 มิลลิเมตรต่อปรอท และ FULL VACUUM โดยระบบบังคับ REG-OFF-INT สามารถปรับแรงดูดได้ 200 มิลลิเมตรต่อปรอท มีชุด SAFETY VACUUM TRAP,ขวดรองรับของเหลวชนิดตกไม่แตกทำด้วย POLYPROPYLENE ความจุ $^1/_2$แกลลอน มีระบบป้องกันการไหลเกิน, สายยาง พร้อมหัวเสียบ จำนวน.....ชุด

2.10.6 อุปกรณ์ซัคชั่นสำหรับห้องผ่าตัด ประกอบด้วยเครื่องควบคุมและปรับปริมาตรแรงดูดเพื่อใช้กับคนไข้ตามความต้องการสามารถควบคุมการทำงานได้ 3 ตำแหน่ง REGULATION-OFF-FULL LINE สามารถปรับแรงดูดได้ 760 มิลลิเมตรต่อปรอท มีชุด SAFETY VACUUM TRAP, ขวดรองรับของเหลวชนิดตกไม่แตกทำด้วยPOLYPROPYLENE ความจุ 1 แกลลอน มีระบบป้องกันการไหลเกินสายยาง พร้อมหัวเสียบ ทั้งหมดติดตั้งอยู่บนรถเข็น จำนวน.....ชุด

3. การตรวจสอบและการทดสอบ

3.1 ต้องตรวจสอบและทดสอบทุกส่วนประกอบของระบบก๊าซทางการแพทย์ ตามมาตรฐาน ASSE 6030 (FIELD VERIFICATION /TEST)ได้แก่

- แหล่งจ่ายก๊าซ MANIFOLD (รวมอุปกรณ์)
- แหล่งผลิตอากาศ (รวมอุปกรณ์)
- แหล่งผลิตสุญญากาศ (รวมอุปกรณ์)
- ระบบเส้นท่อ
- ระบบเฝ้าระวังและสัญญาณเตือน
- ISOLATING VALVE
- ZONE VALVE
- OUTLET / INLET
- SECONDARY EQUIPMENT

3.2 การตรวจสอบและทดสอบต้องมีการรับรองผลและรายงานผลการตรวจสอบ ซึ่งต้องปฏิบัติดังนี้

3.2.1 นายช่างผู้ควบคุมงานต้องควบคุมการทดสอบเมื่อผู้ติดตั้ง ติดตั้งแล้วเสร็จ และนายช่างผู้ควบคุมงานรับรองรายงานผลการทดสอบดังกล่าว

3.2.2 ให้มีการตรวจสอบและทดสอบการติดตั้งครั้งสุดท้าย โดยวิศวกรเครื่องกลระดับสามัญหรือผู้ผ่านการอบรม ASSE 6020เป็นผู้ตรวจสอบระบบ (MEDICAL GAS INSPECTORCERTIFICATE) จากสถาบันที่น่าเชื่อถือเช่น M.G.T.I P.I.P.E หรือ N.I.T.C จาก USAเสร็จแล้วให้มีการรับรองรายงานผลการทดสอบดังกล่าว

3.3 การทดสอบสำหรับการติดตั้งระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ใหม่ ผู้ติดตั้งต้องทดสอบตามรายการอย่างน้อยดังนี้ (ตามมาตรฐาน ASSE 6010)

- ก๊าซที่ใช้ทดสอบใช้ก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์
- การเป่าทิ้งก่อนต่ออุปกรณ์ (INITIAL BLOW DOWN)
- การทดสอบแรงดันท่อ MAIN (INITIAL PRESSURE TEST)
- การทดสอบการสลับท่อแก๊ส (INITIAL CROSS – CONNECTION TEST)
- การเป่าไล่ฝุ่นในท่อ (INITIAL PIPING PURGE TEST)

- การทดสอบแรงดันแก๊สและสุญญากาศ (STANDING PRESSURE TEST/VACUUM TEST)
- การทดสอบก่อนต่อเข้าระบบที่ติดตั้งไว้แล้ว (FINAL TIE - IN CASE)
- การทดสอบแรงดันใช้งาน (OPERATION PRESSURE TEST)

4. เอกสารประกอบการพิจารณา

4.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้ง จำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4.2 เอกสารแสดงคุณสมบัติของวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีใบประกอบวิชาชีพและปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร ควบคุมการติดตั้ง คำนวณ รับรองผลการทดสอบ และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งระบบมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทราบ

4.3 เอกสารผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ จากผู้ผลิตโดยตรง เป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ติดตั้งและบริการระบบก๊าซทางการแพทย์ ในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ต่อเนื่องกัน โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้ากระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบัน

4.4 หนังสือรับรองผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งให้บริการระบบก๊าซทางการแพทย์ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ผลงาน (ผลงานอย่างน้อยหนึ่งแห่งไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของมูลค่างานเฉพาะระบบก๊าซทางการแพทย์) ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้าง

4.5 หนังสือรับรองมาตรฐานต่างๆ

5. การรับประกันและบริการ

5.1 ผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ติดตั้ง ต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของอุปกรณ์เป็นระยะเวลา 2 ปี นับต่อจากวันที่ส่งมอบงาน

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.2 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง

5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 7
หมวดระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPILT TYPE)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ(SPILT TYPE) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นเป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ

1.2 ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

1.3.1 ISO 9001

1.3.2 ISO14000

1.3.3 TIS 18001

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่เสนอใช้ในโครงการ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่แพร่หลายในประเทศไทยมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.2 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องที่ติดตั้ง จะต้องได้รับการประกอบอย่างสมบูรณ์ทั้งส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จากโรงงานผลิต โดยเป็นโรงงานผลิตที่อยู่ภายใต้สิทธิบัตรเดียวกัน หรือโรงงานที่มีข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตรเดียวกัน โรงงานของผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ได้แก่ ISO 14001, ISO 9001

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ได้รับ มาตรฐาน ISO 9001, ISO14000, TIS 18001,

2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE AIR CONDITIONERS)

2.2.1 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดตั้งแต่ 12,000 – 60,000 BTU/Hเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วยเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) และเครื่องระบายความร้อน (AIR COOLED CONDENSING UNIT) ใช้น้ำยา R-32 หรือ R-410aเป็นสารทำความเย็นและแต่ละชุดสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบที่สภาวะตามที่กำหนดในแบบ และมี SUCTION TEMP. ไม่เกิน45 ^{O}F

2.2.2 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 40,000 BTU/H ที่เสนอ ต้องได้รับการการรับรอง มอก. 2134 - 2545, 2134 - 2553 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.) หรือได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 โดยมีค่า SEER ไม่น้อยกว่า 12.4 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.) โดยผู้รับจ้างต้องแนบหนังสือรับรองการทดสอบจากสถาบันมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

2.2.3 สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้าขนาด 42,000 - 60,000 BTU/H ต้องได้รับการทดสอบประสิทธิภาพการประหยัดไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือจากห้องทดสอบของสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานให้ใช้ผลทดสอบพิจารณาได้ โดยมีหนังสือรับรองห้องทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้

2.3 เครื่องระบายความร้อน

2.3.1 ตัวถังเครื่อง (CASING)

ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่าเบอร์ 21 ผ่านกรรมวิธี เคลือบผิว POWDER PAINT สำหรับการติดตั้งภายนอกอาคาร โดยขารองรับตัวถังทำด้วยเหล็กแผ่น ความหนาไม่น้อยกว่าเบอร์ 18 ด้วยวิธีการขึ้นรูปหรือไม่น้อยกว่าเบอร์ 14 ด้วยการพับอย่างแข็งแรงและเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน AERIS COATING เพื่อเพิ่มความทนทานและป้องกันการกัดกร่อนของมลพิษในอากาศ โดยมีหนังสือรับรองผลการทดสอบมาแสดง

2.3.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

เป็นแบบปิดมิดชิด (HERMATIC) สำหรับเครื่องขนาดไม่เกิน ๔๐,๒๐๐ BTU/H ใช้กับไฟฟ้า220V/1Ph/50Hzหรือ 380V/3Ph/50Hz โดย COMPRESSOR เป็นแบบ ROTARY หรือ SCROLL และสำหรับเครื่องขนาดมากกว่า ๔๐,๒๐๐ BTU/H ขึ้นไปใช้กับไฟฟ้า 380V/3Ph/50Hzเป็นแบบ SCROLL หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด ติดตั้งบนลูกยางกันกระเทือนหรือสปริงกันกระเทือน

2.3.3 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL)

คอยล์ระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROOVED) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนอกไม่น้อยกว่า ๗ มิลลิเมตร จัดเรียงกันไม่น้อยกว่า 2 แถวและมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล มีครีบระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 14 ครีบต่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.4 พัดลมของแผงระบายความร้อน (CONDENSER FAN)

เป็นแบบ PROPELLER ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์และได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน STATIC และ DYNAMIC จากโรงงานผู้ผลิตใบพัดลมทำจากพลาสติกจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ดังนี้

- Compressor Magnetic Contactor
- Compressor Overload Protection Device
- Fan Motor Overload Protection Device
- Filter Drier
- Refrigerant Service Valve
- 3-MINUTE DELAY FOR COMPRESSOR
- HI-LOW PRESSURE SAFETY SWITCH

(เฉพาะเครื่องที่มีขนาด48,000BTU/H ขึ้นไป)

2.4 เครื่องเป่าลมเย็นแบบแขวนใต้ฝ้า (CONVERTIBLE FAN COIL UNIT)

2.4.1 ตัวถังเครื่อง (CASING)

ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นผ่านกรรมวิธีเคลือบผิว POWER PAINT จากโรงงานผู้ผลิต หรือประกอบขึ้นจากแม่แบบพลาสติกตามแบบของโรงงานผู้ผลิตภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาที่ทำจาก Polyethylene หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร โดยมีช่องส่งลมเย็นที่ด้านบนและด้านหน้าของเครื่อง

2.4.2 พัดลมส่งลมเย็น

เป็นแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL) จำนวน 2 ชุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้วตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน STATIC และ DYNAMIC มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง (DIRECT DRIVE) สามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz

2.4.3 แผงคอยล์เย็น

เป็นแบบ DIRECT EXPANSING COIL ทำด้วยท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROOVED) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตรมีครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม(ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลจัดเรียงกันไม่น้อยกว่า 16 ครีบต่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.4.4 อุปกรณ์ควบคุมติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

- สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 16-30 องศาเซลเซียส

-มีฟังก์ชันตั้งเวลา เปิด - ปิด ล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

-มีฟังก์ชัน SWEEP MODE ส่งความเย็นกระจายได้ทั่วทุกมุมห้องโดยอัตโนมัติ

หรือ LOUVER เพื่อปรับทิศทางลมตามต้องการ (สำหรับรุ่นที่มีขนาดไม่เกิน30,000 BTU/H)

-ปรับตั้งความเร็วพัดลมได้ทั้งระดับ สูง กลาง ต่ำ และอัตโนมัติ

-มีฟังก์ชันเร่งความเย็นเร็ว

-มีฟังก์ชันDRY MODE เพื่อควบคุมความชื้นภายในห้อง

-จอแสดงผลแบบดิจิตอลมองเห็นได้ค่าตัวเลขได้ในที่มืด

2.4.5 อุปกรณ์ประกอบมีดังต่อไปนี้

-อุปกรณ์ลดความดันน้ำยา (CAPILLARY TUBE)

-ถาดน้ำทิ้งพร้อมข้อต่อขนาดไม่น้อยกว่า $^{1}/_{2}$นิ้ว

-แผงกรองอากาศชนิดถอดล้างได้

2.5 เครื่องเป่าลมเย็นแบบซ่อนในฝ้า (CONCEALED FAN COIL UNIT)

2.5.1 ตัวถังเครื่อง (CASING)

ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นจากโรงงานผู้ผลิตหรือประกอบขึ้นจากแม่แบบพลาสติกตามแบบของโรงงานผู้ผลิตภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาที่ทำจาก Polyethylene หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

2.5.2 พัดลมส่งลมเย็น

เป็นแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL) จำนวน 2 ชุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้วหรือตามรูปแบบกำหนดตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลทางด้าน STATIC และ DYNAMIC มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง (DIRECT DRIVE) สามารถปรับความเร็วได้อย่างน้อย 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz

2.5.3 แผงคอยล์เย็น

เป็นแบบ DIRECT EXPANSING COIL ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (SMOOTH) หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (INNER GROOVED) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า ๗ มิลลิเมตร จัดเรียงกันไม่น้อยกว่า 3 แถวมีครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม(ALUMINIUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลไม่น้อยกว่า 14 ครีบต่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.5.4 อุปกรณ์ประกอบมีดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์ลดความดันน้ำยา (CAPILLARY TUBE)
- ถาดน้ำทิ้งด้านในทำจากพลาสติกบุด้วยฉนวน POLYSTYLENEFOAM และปิดทับด้วยแผ่น GALVANIZED STEEL SHEET ที่ด้านนอก พร้อมข้อต่อขนาดไม่น้อยกว่า 1/2นิ้ว
- ท่อต่อน้ำทิ้ง แบบFLEXIBLE HOSE

2.6 ท่อและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING)

ท่อสารทำความเย็นให้เป็นท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บความหนาปานกลาง TYPE “L” HARD TEMPER ตามมาตรฐาน ASTM DESIGNATIONNO.B – 88 ท่อน้ำทิ้งให้เป็น PVC เกรด 8.5 ฉนวนหุ้มด้วย Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้วสำหรับท่อสารทำความเย็น และ 3/4นิ้วสำหรับท่อน้ำทิ้งฉนวนมีค่าความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 32 kg/cu.Mค่า K ไม่สูงกว่า 0.035 W/mK ที่ 23-25 องศา

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.2 หากเครื่องหรืออุปกรณ์เสียหายเนื่องจากโรงงานผู้ผลิตหรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุก 2 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี

หมวดที่ 8

หมวดเครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ

VARIABLE REFRIGERANT VOLUMATRIC (VRV OR VRF)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชนิดปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ(VARIABLE REFRIGERANT VOLUMATRIC VRV OR VRF) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นเป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศCONDENSING UNIT 1 ชุด สามารถต่อเข้ากับ FAN COIL UNIT ได้หลายชุด

1.2 ขอบเขตงาน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์

1.2.1 ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1.2.2 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องจะต้องมีแทร็ป (Trap) ที่ใกล้ถาดน้ำทิ้งและเดินท่อลาดเอียงไปในทิศทางการไหลของน้ำ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

1.3.1 ISO 9001

1.3.2 ISO14000

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย

1.4.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่เสนอใช้ในโครงการ จะต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้ระบบ VRV หรือ VRFแบบ INVERTER อย่างแพร่หลายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.2 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องที่ติดตั้ง จะต้องได้รับการประกอบอย่างสมบูรณ์ทั้งส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และเครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) จากโรงงานผลิต โดยเป็นโรงงานผลิตที่อยู่ภายใต้สิทธิบัตรเดียวกัน หรือโรงงานที่มีข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตรเดียวกัน โรงงานของผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ได้แก่ ISO 14001, ISO 9001

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 ความต้องการทั่วไป

2.1.1 เครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ(Variable Refrigerant Flow, VRF or VRV) ประกอบด้วย คอนเดนซิ่งยูนิตแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Condensing Unit) ซึ่งสามารถ ใช้ร่วมกับเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบต่อคอนเดนซิ่งยูนิตและสามารถทำงานได้ที่15%ของภาระความเย็นที่ต้องการและสามารถควบคุมได้จากระบบควบคุมกลาง (Central Control Unit) โดยทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานในต่างประเทศหรือประกอบในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น

2.1.2 ขนาดการทำความเย็นรวม (Matching Capacity) ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ (Drawings)

2.2 เครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT)

2.2.1 เป็นเครื่องที่ประกอบเรียบร้อยและผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตเป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนตามที่ระบุหรือแสดงในแบบ ใช้กับระบบสารทำความเย็น Refrigerant R 410 aหรือ 407 Cหรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มีค่าประสิทธิภาพในการทำความเย็น (COP) ไม่ต่ำว่าที่ระบุในแบบ รายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

2.2.1.1 ตัวถัง ทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านขบวนการกันสนิม หรือ Fiberglass Reinforced Polyesterและผ่านขบวนการเคลือบและอบสี ซึ่งสามารถป้องการกัดกร่อนจากบรรยากาศภายนอกได้เป็นอย่างดีสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง

2.2.1.2 คอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ Hermetic Scroll Compressor หรือให้ถือตามที่ปรากฏในแบบแปลนหรือรายการกำหนด ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และมอเตอร์Compressor มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสเกินเกณฑ์ การทำงานของคอมเพรสเซอร์โดยการควบคุม Microprocessor สามารถปรับเปลี่ยนปริมาตรการไหลของสารทำความเย็นไปยังชุดเป่าลมเย็นแต่ละชุดภายในพื้นที่ปรับอากาศ โดยควบคุมด้วยระบบ Inverter ตามภาระความเย็นที่ต้องการได้และสามารถทำงานได้ 15% ของ Full Load หรือน้อยกว่า

2.2.1.3 คอล์ยร้อน ทำด้วยท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมชนิด Plat Fin Type เคลือบสารกันการกัดกร่อนตามมาตรฐานผู้ผลิตผ่านการทดสอบรอบรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.1.4 พัดลมแบบใบพัด (Propeller) หรือแบบกรอกระรอก (Centrifugal) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์เป็นชนิดที่มี External Static Pressure ไม่น้อยกว่า 0.15 นิ้ว น้ำพัดลมต้องได้รับการถ่วงดุล (Static and Dynamic Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.1.5 มอเตอร์พัดลม มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบหล่อลื่นตลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีระบบหล่อลื่นอย่างระยะยาว

2.2.1.6 ระบบไฟฟ้า 380V/3Ph/50Hz หรือตามที่ระบุในแบบ

2.2.1.7 การเชื่อมต่อระหว่างส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSING UNIT) และส่วนเครื่องส่งลมเย็น(EVAPORATOR) จะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาได้สูงสุดเป็นระยะไม่น้อยกว่า 165 เมตร และมีระยะความต่างของระดับสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 เมตร โดยไม่จำเป็นต้อง ติดตั้งอุปกรณ์ดักจับน้ำมัน (OIL TRAP) เพิ่มเติม

2.2.1.8 ใน 1 โมดูลของคอนเดนซิ่งยูนิต สามารถรวมโมดูลกัน เพื่อให้ทำความเย็นได้มากขึ้นด้วยการเดินท่อน้ำยาเพียง 1 ชุด โดยจะต้องสามารถรวมกันได้สูงสุด 4 โมดูล

2.2.1.9 ในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตมีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 200,000 BTU/HR ให้มีจำนวนคอมเพรสเซอร์ ภายในเครื่อง ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปหรือตามรูปแบบกำหนด และคอมเพรสเซอร์ทั้งหมดต้องเป็นคอมเพรสเซอร์ที่ปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ตามการควบคุมของอินเวอร์เตอร์เพื่อตอบสนองต่อภาระความร้อนที่เกิดขึ้น มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และคอนเดนซิ่งยูนิตจะต้องทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกสูงสุดไม่น้อยกว่า 49 C หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.2.1.10 มอเตอร์พัดลม เป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรง แบบหุ้มปิดมิดชิด ขับเคลื่อนด้วยระบบอินเวอร์เตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบหล่อลื่นแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว มีความความสามารถในการสร้างแรงลมที่มีค่า ESP (EXTERNAL STATIC PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 76Pa หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต เพื่อต้านทานกระแสลมภายนอกตัวอาคารได้

2.2.1.11 คอยล์ร้อนต้องมีความสามารถในการควบคุมและปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของสารทำความเย็นและสามารถเลือกปรับรูปแบบการทำงานให้เป็นแบบเน้นการประหยัดพลังงานหรือแบบเร่งความเร็วในการทำความเย็นได้

2.2.1.12 ระบบควบคุม แผงควบคุม (PC BOARD) จะต้องมีการเคลือบป้องกันฝุ่นและความชื้น อีกทั้งต้องมีการระบายความร้อนของแผงควบคุมด้วยสารทำความเย็น นอกจากนี้จะต้องมีตัวป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (HIGH PRESSURE CUT OUT) และมีฟิวส์ป้องกันวงจรควบคุม

อุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน (Standard accessories) สำหรับชุดคอนเดนซิ่งที่จะต้องประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิตประกอบด้วย

- อุปกรณ์ป้องกันการทำงานเกินกำลังของคอมเพรสเซอร์ชนิดใช้ความร้อนควบคุม (Thermal overload protection device for compressor)
- หน้าสัมผัสสำหรับคอมเพรสเซอร์ (Compressor contractor)
- สวิตซ์ความดันชนิดใช้กับความดันสูงและความดันต่ำ (High and low pressure switches)
- อุปกรณ์ลดความชื้นในสารทำความเย็น (Refrigerant dryer)
- อุปกรณ์แสดงปริมาณสารทำความเย็น (Liquid indicator)
- วาล์วปิด-เปิด สำหรับท่อสารทำความเย็นทั้งทางด้านดูดและด้านออกจากชุดคอนเดนซิ่ง
- (Suction and liquid lines shut-off valve)
- จุดต่อสำหรับเติมสารทำความเย็น (Refrigerant charging port)

2.3 เครื่องส่งลมเย็นขนาดเล็ก

2.3.1 เป็นเครื่องส่งลมเย็น ซึ่งประกอบและผ่านการทดสอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตและมีขนาดไม่น้อยกว่าที่แสดงค่าในแบบ (Drawing) มีอุปกรณ์ควบคุมน้ำยาเป็นแบบ Microprocessor ซึ่งเชื่อมโยงสัญญาณกับชุดควบคุมของคอนเดนซิ่งยูนิตมีชุด Liquid Electronic Expansion Valve เป็นตัวควบคุมปริมาณน้ำยาโดยทำงานร่วมกับ Thermostat และชุดควบคุม

2.3.2 ตัวถังเป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จสวยงามและแข็งแรงทำด้วยแผ่นเหล็กมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. ที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบสีและอบสี ภายในบุด้วยฉนวนใยแก้วที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 2 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต ความหนาของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 1/2 " หรือบุด้วยฉนวน Closed Cell Elastomeric Foam หนาไม่น้อยกว่า 1/2 " ที่ถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวหรือดีกว่า

2.3.3 พัดลมเป็นแบบ Centrifugal Fan ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ใบพัดและตัวพัดลมทำมาจากพลาสติกหรือเหล็กอาบสังกะสีได้รับการถ่วงสมดุลทั้ง Static และ Dynamic

2.3.4 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิด Permanent Split Capacitor มีฉนวนไฟฟ้ามีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V/1Ph/50 Hz

2.3.5 คอลย์เย็นเป็นท่อทองแดงแบบไม่มีตะเข็บอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งยึดติดกันอย่างสม่ำเสมอโดยวิธีกล (Mechanical Bonding) และต้องผ่านการทดสอบรั่วที่ความดัน 200 PSI จำนวนครีบอยู่ในช่วง 9 – 12 ครีบต่อนิ้ว และจำนวนแถว 2 – 4 แถว ผ่านการทดสอบรอยรั่วมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.6 ระบบไฟฟ้าและควบคุมมีสวิทซ์ปิด – เปิดเครื่อง พร้อมทั้งปรับความเร็วพัดลม ทั้งสวิตซ์ติดอยู่ที่เครื่องหรือเป็นชนิดตั้งแยก (Remote Type) ตามที่ระบุในแบบ (Drawing) และมี Fuse ป้องกันการOverload

2.3.7 แผงกรองอากาศเป็นชนิด Aluminium หรือชนิด Polyester อยู่ในกรอบที่แข็งแรงและสามารถทำความสะอาดได้

2.3.8 เครื่องส่งลมเย็นชนิด Cassette Type ทุกรุ่นจะต้องเป็นชนิดที่มีปั๊มน้ำทิ้งในตัวเครื่อง (Drain Lift Pump) และต้องสามารถยกระดับน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20” จากระดับฝ้าเพดานพร้อมทั้งมีระบบตัดการทำงานของเครื่องส่งลมเย็นเมื่อเครื่องสูบน้ำมีปัญหาไม่ทำงานระดับสียงขณะ Pump ทำงานไม่เกิน 50 dB

2.4 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT)

เทอร์โมสตัท เป็นชนิด Wireless Remote Electronic Pl Control Digital Type พร้อมจอแสดงผล

2.5 ท่อ (PIPEING)

2.5.1 ท่อสารทำความเย็นให้เป็นท่อทองแดงไร้ตะเข็บ แบบ Hard Drawn, Type L มาตรฐาน ASTM B280หรือ ASTM B88 ขนาดตามรูปแบบรายการ หากมีการเลือกใช้ ASTM B88จะต้องทำความสะอาดท่อก่อนนำมาใช้งานทุกครั้ง โดยจะต้องทำเป็นรายงานรับรองโดยวิศวกรเครื่องกลส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนนำมาติดตั้ง ท่อน้ำทิ้งให้เป็น PVC เกรด 8.5 ขนาดตามรูปแบบรายการ

2.5.2 การต่อเป็นแบบเชื่อมเงินยกเว้นจุดที่มีการติดตั้ง Valve หรือ Thermostatic Expansion Valve ให้ต่อแบบ Flare

2.5.3 ท่อน้ำยาด้าน Suction ,Discharge และท่อน้ำทิ้ง ให้หุ้มด้วยฉนวน ดังนี้

2.5.3.1 ฉนวนท่อน้ำยาภายในอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวภายนอกของฉนวน ยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย TAPE ฉนวนหนา 1 นิ้ว ใช้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FORMED TUBE (ยกเว้นฉนวนท่อน้ำทิ้งให้ใช้เป็นความหนาที่ 3/4 นิ้ว)

2.5.3.2 ฉนวนท่อน้ำยาภายนอกอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม เคลือบด้วย Aluminium Foil จำนวน 1 ด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการฉีกขาด และสะท้อนความร้อน ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวด้านนอกAluminium Foil หุ้มอยู่ภายนอกยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย Aluminium TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ฉนวนหนา 1 นิ้ว ใช้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FORMED TUBE

2.5.4 Fitting สำหรับระบบท่อทองแดงทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเรียบร้อย มาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ไม่อนุมัติให้ใช้ข้อต่อที่ทำการดัดเอง

2.6 การหุ้มฉนวน

ฉนวนที่ใช้สำหรับระบบ VRF บริเวณจุดต่อทั้งหมดต้องเป็นของผลิตสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิตหรือได้รับการรองรับมาตรฐานเดียวกับผลิตภัณฑ์การตัดต่อประกอบฉนวนส่วนข้อต่อบริเวณที่ฉนวนสำเร็จรูปไม่สามารถกระทำได้ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบเป็นกรณีๆ ไป และตัวฉนวนจะต้องได้รับมาตรฐานดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.035 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C ตามมาตรฐาน ASTM C518
- ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต่ำตามมาตรฐาน ASTM
- ค่าการแทรกซึมความชื้น (Water Vapor Permeability, WVP.) ตามมาตรฐาน ASTM E96 หรือ ASTM D2216
- ค่าสภาพการติดไฟ (Flammability)BS476 Part 7 Class 1 and BS476 : Part 6 Class 0

2.7 ระบบท่อสารทำความเย็น (REFRIGERANT PIPING SYSTEM)

ท่อที่ใช้กับสารทำความเย็นจะต้องทำมาจากท่อทองแดงชนิดท่อแข็ง แบบ L(Coppertube hard drawn type L) โดยท่อด้านดูดของคอมเพรสเซอร์ (Suction lines) จะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนตามที่ได้ระบุไว้ (Closed cell Insulation) ซึ่งมีความหนาอย่างน้อย 1นิ้วหรือตามรูปแบบกำหนด ท่อสารทำความเย็นทางด้านดูดของคอมเพรสเซอร์ (Suction lines) จะต้องเดินแยกกันกับท่อสารทำความเย็นด้านที่ออกจากชุดคอนเดนซิ่ง (Liquid lines) และท่อทั้งสองประเภทจะต้องถูกยึดด้วยอุปกรณ์ยึดท่อ (Clamps) ติดกับตัวอาคารทุกความยาวท่อ 2.5 เมตรฉนวนกันความร้อนที่หุ้มท่อบริเวณจุดยึดท่อจะต้องถูกหุ้มด้วยแผ่นเหล็กกล้าชุบกันสนิม (Galvanized steel sheet) โดยมีความยาวในการหุ้มอย่างน้อย 4 นิ้ว แนวการเดินท่อสารทำความเย็น(Refrigerant lines) จะต้องเดินให้แนวท่อขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารบริเวณที่ท่อของสารทำความเย็นที่เดินในพื้นหรือฝาผนังจะต้องมีการฝังปลอก (Sleeves) ไว้ในพื้นหรือผนังเพื่อที่จะเดินท่อลอดผ่านปลอกส่วนช่องว่าง (Gaps) ที่เหลือในปลอกจะต้องเติมด้วยวัสดุที่มีความทนทานกับสภาวะอากาศ (Weather proof materials) และหลังจากเดินท่อแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบรั่วของท่อ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยประสานนายช่างผู้ควบคุมงานเข้าร่วมทดสอบ ลงนามโดยวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาติประกอบวิชาชีพจากสภาวิศวกร ทำเป็นรายงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

2.8 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

ชุดควบคุมของเครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นชนิดควบคุมอัตโนมัติ ด้วยอิเลคทรอนิคส์เทอร์โมสแตท (Automatic control by mean of thermostat) ระบบควบคุมจะต้องสามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220

โวลต์ หรือ 24 โวลต์ ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำเทอร์โมสแตทและสวิตซ์ควบคุมความเร็วได้ 3 ระดับ (Thermostat with 3 speed switch) จะต้องเป็นชุดประกอบสำเร็จประกอบอยู่ในชุดจ่ายลมเย็น (Fan coil unit) หรือประกอบเป็นชุดควบคุมระยะไกล (Remote) ติดไว้ที่ฝาผนังตามที่ระบุไว้ในแบบระบบควบคุมลำดับการทำงาน (Interlocking system) จะต้องมีประกอบอยู่ไว้ในชุดคอนเดนซิ่งและชุดจ่ายลมเย็น เพื่อป้องกันไม่ให้ชุดคอนเดนซิ่งทำงานในขณะที่ชุดจ่ายลมเย็นไม่ได้ ทำงานและป้องกันไม่ให้ชุดคอนเดนซิ่งเริ่มทำงานก่อนชุดจ่ายลมเย็น

2.9 ระบบกรองอากาศ (AIR FILTRATION SYSTEM)

2.9.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งแผงกรองอากาศตามรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรายการและตามข้อกำหนดที่จะกล่าวต่อไปนี้ แผงกรองอากาศต้องอยู่ในสภาพดีในขณะทำการติดตั้ง ทดสอบและส่งมอบ แผงกรองอากาศที่ใช้ทดสอบจะต้องเป็นคนละชุดกับที่ใช้ส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องจัดหาแผงกรองอากาศสำหรับทดสอบในจำนวนที่เพียงพอสำหรับชุดที่ส่งมอบ หากตรวจพบภายหลังว่าแผงกรองอากาศ
อันใดอันหนึ่งรั่วหรือฉีกขาดผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนอันใหม่ที่มีสภาพดีกว่าให้ทันที

2.9.2 ประเภทของแผงกรองอากาศ

แผงกรองอากาศแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ตามการใช้งานดังนี้

- Pre Filter – 1

ประเภทของแผงกรองอากาศ	:Panel Filter
การใช้งาน	:เป็น Pre-Filter สำหรับเครื่องปรับอากาศหรือเครื่องส่งลมเย็นขนาดเล็กที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน36,000 Btu/h
Media	:Synthetic Fiber หรือดีกว่า

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.2 หากเครื่องหรืออุปกรณ์เสียหายเนื่องจากโรงงานผู้ผลิตหรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุก2 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี

4.3 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 9

หมวดระบบปรับอากาศชนิดน้ำเย็น

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

1.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLER) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อน สารทำความเย็นด้วยอากาศ

1.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER)เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อน สารทำความเย็นด้วยน้ำ ผ่านระบบหอผึ่งน้ำ

1.2 ขอบเขตงาน

1.2.1 ขอบเขตงานให้เป็นไปตามที่ข้อกำหนดและแบบระบบปรับอากาศกำหนดไว้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งระบบปรับอากาศทั้งหมดจนสมบูรณ์ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมผ่านการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

1.2.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์

1.2.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง จากคณะกรรมการตรวจการจ้างที่สถานที่ก่อสร้างก่อน จึงสามารถใช้ดำเนินการติดตั้งได้

1.2.4 มาตรฐานระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งหรือหลายมาตรฐานรวมกัน เช่น ISO 9001, ISO 14001,ARI

1.3 คุณสมบัติข้อกำหนดอุปกรณ์และการติดตั้ง

ระบบปรับอากาศชนิดน้ำเย็นนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โค๊ดและกฎเกณฑ์ ต่างๆ ของสถาบันหรือสมาคมวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.3.1	มอก	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
1.3.2	วสท. 3003-50	มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
1.3.3	AMCA	AIR MOVING AND CONDITIONING ASSOCIATION
1.3.4	ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
1.3.5	ARI	AIRCONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE
1.3.6	ASHRAE	AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIRCONDITIONING ENGINEERS
1.3.7	ASME	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
1.3.8	ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & MATERIAL
1.3.9	BS	BRITISH STANDARD
1.3.10	FM	FACTORY MUTUAL
1.3.11	IEC	INTERNATIONAL ELECTRO-TECHNICAL COMMISSION

1.3.12	MEA	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY
1.3.13	NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
1.3.14	NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURER ASSOCIATION
1.3.15	NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
1.3.16	SMACNA	SHEET METAL AND AIRCONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION, INC.
1.3.17	UL	UNDERWRITER'S LABORATORIES, INC.
1.3.18	JIS	JAPAN INDUSTRIAL STANDARD
1.3.19	DIN	DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG

1.4 คุณสมบัติผู้รับจ้าง

1.4.1 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้จำหน่ายหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากผู้ผลิต (มีเอกสารรับรอง) หรือทำการติดตั้งระบบปรับอากาศ

1.4.2 ผู้รับจ้างเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดจดทะเบียนเป็นผู้จำหน่าย ติดตั้งระบบปรับอากาศกับกรมทะเบียนการค้าโดยมีเอกสารรับรอง มีผลงานการติดตั้งพร้อมให้บริการและ/หรือผลิตภัณฑ์ที่เสนอขอใช้ในโครงการนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 20ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันพิจารณาอนุมัติให้ใช้ มีเอกสารยืนยันที่สามารถตรวจสอบได้

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรประจำบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดสำหรับดูแลให้คำปรึกษางานทางด้านเทคนิคและวิชาการ โดยแจ้งรายชื่อพร้อมลายเซ็นของวิศวกรนั้นต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องของระบบปรับอากาศโดยให้แจ้งเบอร์โทรศัพท์มากับเอกสารขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์

1.4.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงดูแลรักษาระบบปรับอากาศที่ติดตั้งกับเจ้าของอาคารโดยส่งช่างเข้ามาดูแลทุกๆ เดือน เป็นเวลา 2 ปี ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันเป็นแผนงานการเข้าบำรุงรักษาแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

1.4.6 ผู้รับจ้างต้องรับประกันวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้ายความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานปกติ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด (รวมถึงค่าแรงงานและค่าเดินทาง) ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือยืนยันการรับประกันแก่เจ้าของอาคารในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

1.4.7 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ (และเคยผ่านงานการควบคุมการติดตั้งมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยมีเอกสารรับรอง) ควบคุมการติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างจนแล้วเสร็จ โดยให้แจ้งชื่อพร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพต่อ คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อทราบ

1.4.8 ผู้จำหน่ายเครื่องปรับอากาศต้องจัดส่งวิศวกรประจำบริษัทมาทำการ commissioning ระบบปรับอากาศก่อนการส่งมอบงาน ให้แก่ผู้รับจ้าง

2. คุณสมบัติข้อกำหนดอุปกรณ์และการติดตั้ง

2.1 เครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR ชนิด CENTRIFUGAL (หรือตามแบบกำหนด) ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ ตัวเครื่องทั้งชุดต้องได้รับการประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศที่เป็นประเทศต้นกำเนิดหรือประเทศที่ได้รับลิขสิทธิ์ และได้รับการทดสอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ARI (AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE) ใช้สารทำความเย็นชนิด HFC-134A , R123(หรือตามแบบกำหนด)โดยเครื่องมีประสิทธิภาพในการทำความเย็นได้ ถึง FULL LOAD และค่า NONSTANDARD PART-LOAD VALUE (NPLV-CALCULATION TO ARI STANDARD 550/590-98 EQUATION) ได้ตามที่กำหนดในตารางเครื่องทำน้ำเย็นอย่างน้อยประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

2.1.1 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

ให้เป็นแบบ CENTRIFUGAL TYPE และขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด HIGH EFFICIENCY LOW SLIP INDUCTION MOTOR ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 PH / 380 V / 50 HZ. โดยเฉพาะตัวเรือนของคอมเพรสเซอร์ทำด้วยเหล็กหล่อ และสามารถใช้งานที่ 250 PSIG. WORKING PRESSURE และต้องทดสอบ HYDROSTATICALLY PRESSURE TESTED ที่ 375 PSIG. เป็นอย่างน้อย IMPELLER ทำจากวัสดุ HIGH STRENGTH , CAST ALUMINUM ALLOY FULLY SHROUDED IMPELLER ได้รับการทดสอบทั้ง STATIC & DYNAMIC BALANCED เพื่อไม่ให้เกิด VIBRATION ในขณะที่ใช้งานทุกสภาวะ BEARING เป็นชนิด THRUST BEARING มีระบบหล่อลื่นอย่างเหมาะสม มอเตอร์ต้องมีกำลังขับชุดคอมเพรสเซอร์โดยไม่เกิดสภาวะ OVERLOAD ที่มอเตอร์ มี HIGH TEMPERATURE PROTECTION

2.1.2 ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR)และส่วนหล่อเย็น (CONDENSER)

จะต้องเป็นแบบ SHELL-AND-TUBE ตัว SHELL จะต้องเป็น CARBON STEEL PLATES ที่สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ASME , JIS, GB PRESSURE VESSEL CODE หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีท่อ COPPER TUBE แบบ SKIPPED FIN มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.025” และมี WATER BOXES ที่ทนความดันน้ำได้ 250 PSIG ต้องมีที่ระบายน้ำทิ้งและมีฝาปิดเปิดได้สำหรับทำความสะอาด TUBES มี TAPPING ขนาดเหมาะสมสำหรับติดตั้ง CONTROL BULB และ GAUGES ต่าง ๆ และส่วนที่เย็นต้องหุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL ELASTOMER THERMAL INSULATION หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

2.1.3 ระบบหล่อลื่น (LUBRICATION SYSTEM) และไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง (HEATER)

ต้องมี OIL PUMP และมอเตอร์ขับเคลื่อนจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน ทำการส่งน้ำมันเครื่องที่กรองแล้ว จาก OIL SUMP ไปหล่อลื่น BEARINGS , GEARS และชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จำเป็น OIL SUMP จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิทำการ ต่อ-ตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง เมื่อหยุดเครื่องทำความเย็นและตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่องเมื่อเดินเครื่องทำความเย็น

2.1.4 ระบบไล่อากาศ (PURIFIER PURGE SYSTEM)PURGE SYSTEM

จะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR และระบบ PURGE DRUM สามารถทำงานไล่อากาศออกโดยอัตโนมัติ เพื่อแยก NON-CONDENSIBLE GASES ออกจากระบบตามข้อกำหนดล่าสุดของ EPA

2.1.5 การควบคุมมอเตอร์

แต่ละเครื่องจะต้องมี สตาร์ทเตอร์ แบบ STAR-DELTA CLOSED TRANSITION STARTER หรือ VARIALE SPEED DRIVE ตามที่ระบุในตารางเครื่องโดยออกแบบมาเพื่อใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 3 PH / 380 V / 50 HZ. สตาร์ทเตอร์จะต้องผลิตตามมาตรฐาน NEMA/IEC และติดตั้งประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น

2.1.6 การควบคุมสมรรถนะของเครื่องอุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะของเครื่อง

ต้องเป็นแบบ ELECTRONIC ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นโดยการลดภาระของ COMPRESSOR สามารถควบคุมสมรรถนะการทำงานของเครื่องตั้งแต่ 100% จนถึง 30% โดยผู้รับจ้างต้องแสดงค่าการทำงาน PART LOAD PERFORMANCE (MAXIMUM TO MINIMUM)

2.1.7 ชุดควบคุม (MICRO COMPUTER CONTROL CENTER)

ชุดควบคุมสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องเป็นแบบ STAND-ALONE MICRO-PROCESSOR BASE CONTROL CENTER แบบ ALPHA NUMERICAL หรือ COLORED GRAPHIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY และจะต้องอ่านค่า FAULT MESSAGE ได้จากแผงควบคุมของตัวเครื่องได้ทันทีโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นประกอบ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบจัดการอาคาร (BAS) ได้

<u>ชุดควบคุมจะต้องมีหน้าที่หลักอย่างน้อยดังต่อไปนี้</u>

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ควบคุมอุณหภูมิน้ำระบายความร้อน
- ควบคุมสมรรถนะ
- ควบคุมวัฏจักรของระบบ (SYSTEM CYCLING)
- ควบคุมการหยุดระบบ (SYSTEM SHUTDOWN)
- อุปกรณ์ควบคุมเพื่อความปลอดภัย (SAFETY DEVICE)

<u>ระบบแสดงผลการทำงาน (SYSTEM OPERATING INFORMATION)</u>

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ค่าอุณหภูมิของน้ำเย็นทั้งด้านกลับและด้านส่ง(CHILLED WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนทั้งด้านกลับและด้านส่ง(CONDENSER WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าความดันของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- ค่าผลต่างความดันของน้ำมัน (DIFFERENTIAL OIL PRESSURE)
- อัตรากระแสไฟฟ้าเปอร์เซ็นต์ของกระแสเต็มพิกัด (FULL LOAD)
- อุณหภูมิอิ่มตัวของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- อุณหภูมิของสารทำความเย็นด้านส่งออกจากคอมเพรสเซอร์(COMPRESSOR DISCHARGE TEMP)
- อุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่น(OIL RESERVOIR TEMPERATURE)
- จำนวนการเดิน COMPRESSOR(NUMBER OF UNIT STARTS)
- สามารถทำ DATA LOGGING AND/OR PLOT GRAPH บนหน้าจอ CONTROL ได้ โดยตรง

- จัดให้มีอุปกรณ์ UNDER VOLTAGE AND PHASE PROTECTION RELAY เพื่อป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ COMPRESSOR เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ PHASE หรือมีแรงดันของไฟฟ้า (VOLTAGE) มากและน้อยกว่ามาตรฐาน

2.1.8 อุปกรณ์ป้องกันแรงสั่นสะเทือน(ANTI-VIBRATION DEVICE)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน SPRING ISOLATORS ขนาด DEFLECTION 1 นิ้ว หรือแผ่นยางกันสะเทือนตามมาตรฐานผู้ผลิตเพื่อต้านแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคารโดยจะต้องทำการคำนวณเพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามสภาพลักษณะของโครงสร้างอาคาร บริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.1.9 ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

เครื่องทำน้ำเย็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพ POWER CONSUMPTION ของเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และต้องสามารถใช้งานที่ 30 % PART LOAD ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหายแก่เครื่องทำน้ำเย็น (ผลการทดสอบเครื่องต้องแสดงผลการทดสอบที่ 30 % PART LOAD ด้วย)

2.1.10 ระบบตรวจจับสารทำความเย็นรั่ว (REFRIGERANT DETECTOR)

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งภายในห้องเครื่อง ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อตรวจวัดการรั่วของสารทำความเย็นจากเครื่องทำความเย็นเข้าสู่บรรยากาศ เมื่อความเข้มข้นของการเจือปนของสารทำความเย็นสูง จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อชีวิต ทั้งนี้ ให้ส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ตรวจวัดและตำแหน่งการติดตั้ง เพื่อขอความเห็นชอบจากวิศวกร

2.2 เครื่องทำน้ำเย็นแบบ WATER COOLED ROTARY SCREW CHILLER

เครื่องทำความเย็นจะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR ชนิด SCREW (หรือตามแบบกำหนด) ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ ตัวเครื่องทั้งชุดต้องได้รับการประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศที่เป็นประเทศต้นกำเนิดหรือประเทศที่ได้รับลิขสิทธิ์ และได้รับการทดสอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ARI (AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE) ใช้สารทำความเย็นชนิดR134A, R410A(หรือตามแบบกำหนด)โดยเครื่องมีประสิทธิภาพในการทำความเย็นได้ถึง FULL LOAD และค่าNONSTANDARD PART-LOAD VALUE (NPLV-CALCULATION TO ARI STANDARD 550/590-98 EQUATION) ได้ตามที่กำหนดในตารางเครื่องทำน้ำเย็นอย่างน้อยประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

2.2.1 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

ให้เป็นแบบ ROTARY SCREW HERMATIC OR SEMI HERMATIC OR OPEN TYPE และขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด HIGH EFFICIENCY LOW SLIP INDUCTION MOTORพร้อม VSD ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 PH / 380 V / 50 HZ. โดยมีรอบมอเตอร์ไม่เกิน3,000 รอบต่อนาที โดยเฉพาะตัวเรือนของคอมเพรสเซอร์ทำด้วยเหล็กหล่อและสามารถใช้งานที่ 250 PSIG. WORKING PRESSURE และต้องทดสอบ HYDROSTATICALLY PRESSURE TESTED ที่ 375 PSIG. เป็นอย่างน้อย ได้รับการทดสอบทั้ง STATIC & DYNAMIC BALANCED เพื่อไม่ให้เกิด VIBRATION ในขณะที่ใช้งานทุกสภาวะ มอเตอร์ต้องมีกำลังขับชุดคอมเพรสเซอร์โดยไม่เกิดสภาวะ OVERLOAD ที่มอเตอร์ มีHIGH TEMPERATUREPROTECTION

2.2.2 ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR) และส่วนหล่อเย็น (CONDENSER)

จะต้องเป็นแบบ 2-PASSES SHELL AND TUBES ตัว SHELL จะต้องเป็น CARBON STEEL PLATES ที่สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ASME, JIS, GB PRESSURE VESSEL CODE หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีท่อ COPPER TUBE แบบ SKIPPED FIN มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.025" และWATER BOXES ที่ทนความดันน้ำได้ 250 PSIG. ต้องมีที่ระบายน้ำทิ้งและมีฝาปิดเปิดได้สำหรับทำความสะอาด TUBES มี TAPPING ขนาดเหมาะสมสำหรับติดตั้งCONTROL BULB และ GAUGES ต่างๆ และส่วนที่เย็นต้องหุ้มด้วยฉนวน CLOSEDCELL ELASTOMER THERMAL INSULATION หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

2.2.3 ระบบหล่อลื่น(LUBRICATION SYSTEM)และไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง (HEATER)ต้องมี OIL PUMP และมอเตอร์ขับเคลื่อนจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน ทำการส่งน้ำมันเครื่องที่กรองแล้ว จาก OIL SUMP ไปหล่อลื่น BEARINGS , GEARS และชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จำเป็น OIL SUMP จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิทำการ ต่อ-ตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่อง เมื่อหยุดเครื่องทำความเย็นและตัดวงจรไส้อุ่นน้ำมันเครื่องเมื่อเดิน เครื่องทำความเย็น

2.2.4 ระบบไล่อากาศ (PURIFIER PURGE SYSTEM)PURGE SYSTEM

จะต้องประกอบด้วย COMPRESSOR และ PURGE DRUM สามารถทำงานไล่อากาศออกโดยอัตโนมัติ เพื่อแยก NON-CONDENSIBLE GASES ออกจากระบบตามข้อกำหนดล่าสุดของ EPA

2.2.5 REFRIGERANT FLOW CONTROLLER

การควบคุมอัตราการไหลของREFRIGERANT ที่จะเข้าไปยัง EVAPORATOR ต้องเป็นชนิด ELECTRONIC EXPANSION VALVE หรือ VARIABLE ORIFIC

2.2.6 การควบคุมสมรรถนะของเครื่อง

อุปกรณ์ควบคุมสมรรถนะของเครื่องต้องเป็นแบบ ELECTRONIC ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นโดยการลดภาระของ COMPRESSOR สามารถควบคุมสมรรถนะการทำงานของเครื่องตั้งแต่ 100% จนถึง25% โดยผู้รับจ้างต้องแสดงค่าการทำงาน PART LOAD PERFORMANCE (MAXIMUM TO MINIMUM)

2.2.7 ชุดควบคุม (MICRO COMPUTER CONTROL CENTER)ชุดควบคุม

สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นและแสดงผลจะต้องเป็นแบบ STAND-ALONE MICRO-PROCESSOR BASE CONTROL CENTER แบบ COLORED GRAPHIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY และจะต้องอ่านค่า FAULT MESSAGE ได้จากแผงควบคุมของตัวเครื่องได้ทันทีโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นประกอบ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบจัดการอาคาร(BAS) ได้

ชุดควบคุมจะต้องมีหน้าที่หลักอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ควบคุมอุณหภูมิน้ำระบายความร้อน
- MOTOR CURRENT LIMITING CONTROL
- HIGH CONDENSER & LOW EVAPORATOR PRESSURE
- ควบคุมสมรรถนะเครื่องทำน้ำเย็น

- ควบคุมวัฏจักรของระบบ (SYSTEM CYCLING)
- ควบคุมการหยุดระบบ (SYSTEM SHUTDOWN)
- อุปกรณ์ควบคุมเพื่อความปลอดภัย (SAFETY DEVICE)

SYSTEM OPERATING INFORMATION

- ควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
- ค่าอุณหภูมิของน้ำเย็นทั้งด้านกลับและด้านส่ง (CHILLED WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนทั้งด้านกลับและด้านส่ง (CONDENSER WATER RETURN AND SUPPLY TEMP)
- ค่าความดันของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- ค่าผลต่างความดันของน้ำมัน (DIFFERENTIAL OIL PRESSURE)
- อัตรากระแสไฟฟ้าเปอร์เซ็นต์ของกระแสเต็มพิกัด (FULL LOAD)
- อุณหภูมิอิ่มตัวของสารทำความเย็นทั้งในส่วนของ EVAPORATOR และ CONDENSER
- อุณหภูมิของสารทำความเย็นด้านส่งออกจากคอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR DISCHARGE TEMP)
- อุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่น (OIL RESERVOIR TEMPERATURE)
- จำนวนการเดิน COMPRESSOR(NUMBER OF UNIT STARTS)
- สามารถทำ DATA LOGGING AND/OR PLOT GRAPH บนหน้าจอ CONTROL ได้
- จัดให้มีอุปกรณ์ UNDER VOLTAGE AND PHASE PROTECTION RELAY เพื่อป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ COMPRESSOR เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ PHASE หรือมีแรงดันของไฟฟ้า (VOLTAGE) มากและน้อยกว่ามาตรฐาน

SAFETY SET POINT CONTROL (RESET)

- LOW EVAPORATOR REFRIGERANT PRESSURE AND TEMPERATURE
- LOW EVAPORATOR REFRIGERANT PRESSURE AND TEMPERATURE
- HIGH CONDENSING REFRIGERANT PRESSURE
- HIGH COMPRESSURE DISCHANGE TEMPERATURE
- MOTOR OVERLOAD & ELECTRICAL FAULTS
- STARTER & CONTROL FAILURE
- EMERGENCY STOP
- UNDER & OVER VOLTAGE

2.2.8 อุปกรณ์ป้องกันแรงสั่นสะเทือน(ANTI-VIBRATION DEVICE)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน SPRING ISOLATORS ขนาด DEFLECTION 1 นิ้ว หรือเพื่อต้านแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคารโดยจะต้องทำการคำนวณเพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามสภาพลักษณะของ โครงสร้างอาคาร บริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.2.9 ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

เครื่องทำน้ำเย็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพ POWER CONSUMPTION ของเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และต้องสามารถใช้งานที่ 25 % PART-LOAD ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหายแก่เครื่องทำน้ำเย็น (ผลการทดสอบเครื่องต้องแสดงผลการทดสอบที่ 25 %PART LOAD ด้วย)

2.2.10 ระบบตรวจจับสารทำความเย็นรั่ว (REFRIGERANT DETECTOR)

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งภายในห้องเครื่อง ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อตรวจวัดการรั่วของสารทำความเย็นจากเครื่องทำความเย็นเข้าสู่บรรยากาศเมื่อความเข้มข้นของการเจือปนของสารทำความเย็นสูง จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อชีวิต ทั้งนี้ให้ส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ตรวจวัดและตำแหน่งการติดตั้ง เพื่อขอความเห็นชอบจากวิศวกร

2.3 เครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED WATER CHILLER)

เครื่องทำน้ำเย็น ต้องประกอบและทดสอบประสิทธิภาพ, ความเรียบร้อย ทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ANSI / ASHRAE / ARI ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบด้วย COMPRESSOR , MOTOR , WATER COOLER , CONDENSER , ระบบหล่อลื่น , ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุมด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ , อุปกรณ์ต่างๆ ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับสารทำความเย็น R401A , R134A (หรือตามแบบกำหนด)เครื่องทำน้ำเย็นต้องมีความสามารถในการทำความเย็นไม่น้อยกว่าที่กำหนดในรูปแบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

2.3.1 CASING

ตัวถังของเครื่องทำน้ำเย็นผลิตจากเหล็กชุบด้วย GALVANIZE และเคลือบด้วยสี POWDER COAT และ BAKED ENAMEL FINISH ตัวถังในแต่ละส่วนมีแผงที่ถอดได้โดยสะดวก สำหรับการบำรุงรักษา

2.3.2 COMPRESSOR

เป็นชนิด SCROLL COMPRESSOR หรือSCREW COMPRESSOR มีอุปกรณ์ประกอบวงจรควบคุมและอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ มีการระบายความร้อนของ COMPRESSORMOTOR ผ่านทางน้ำยา (GAS-COOLED) และมีปั๊มน้ำมันสำหรับหล่อลื่น MOVING PART อย่างทั่วถึง มอเตอร์สามารถทำงานได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปจากกำหนด บวก/ลบ 10 เปอร์เซ็นและมี TEMPERATURE และ OVER CURRENT PROTECTION สำหรับตัดการทำงานของมอเตอร์ สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นที่มีขนาดใหญ่ และต้องมีคอมเพรสเซอร์มากกว่า 2 ชุด จะต้องมีการแยกวงจรน้ำยาอย่างแยกขาด (INDEPENDENT REFRIGERNT CIRCUIT) และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่ทำให้สามารถทำงานแยกอิสระได้จาก วงจรคอมเพรสเซอร์อื่น ๆ ได้ในขณะทำการซ่อม

2.3.3 ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR)

ส่วนทำน้ำเย็น (EVAPORATOR) เป็นแบบ TUBE-IN-SHELL HEAT EXCHANGER หรือ PLATE HEAT EXCHANGER หุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL FOAM ความหนาตามจำเป็นมิให้เกิด CONDENSATION (พร้อมเคลือบสีกัน UV) ที่ผิวภายนอกและอุปกรณ์ที่เย็นจัด ผ่านการ TEST ตาม ASME ที่ WORKING PRESSURE ทางด้านน้ำยา 300 PSIG. และทางด้านน้ำเย็น 215 PSIG. แต่ละ CIRCUIT ประกอบด้วย VENT , DRAIN , และ FITTING

ของ TEMPERATURE CONTROL SENSOR สำหรับส่วนทำน้ำเย็นแบบ 2 วงจรสามารถทำงานแยกอิสระจากกันและกัน แต่ละวงจรประกอบด้วย SUCTION และ DISCHARGE SERVICE VALVE , LIQUID LINE SHUTOFF VALVE, SIGHT GLASS W/MOISTURE INDICATOR CHARGING PORT และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

2.3.4 ส่วนหล่อเย็น (CONDENSER)

คอยล์หล่อเย็นทำด้วยทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บ เชื่อมติดกันโดยวิธีกลเข้ากับครีบอลูมิเนียมระบายความร้อนออกสู่บรรยากาศโดยตรง และทดสอบการรั่วที่ความดันไม่น้อยกว่า 450 PSIG พัดลมหล่อเย็นจะต้องเป็นแบบ PROPELLER FANSLOW NOISE ปล่อยลมระบายความร้อนออกในแนวดิ่ง คลุมด้วยหน้ากากเส้นลวดเคลือบด้วยพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และต้องทำการถ่วงดุลทั้ง STATIC และ DYNAMIC จากโรงงาน ส่วนมอเตอร์ที่ขับพัดลมระบายความร้อนจะต้องมีระบบป้องกันความเสียหายเนื่องจากกระแสไฟฟ้าสูงเกินไป (OVER CURRENT) และต้องมีการ CYCLING พัดลมเพื่อรักษาระดับความดันน้ำยาให้อยู่ในช่วงการทำงานที่ถูกต้อง โครงมอเตอร์จะต้องเป็นชนิดมิดชิด (ENCLOSED WEATHER PROOF) IP 55.

2.3.5 ระบบควบคุมของเครื่องทำน้ำเย็น

จะต้องผลิต และประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นแผงควบคุมจะต้องถูกป้องกันจากสภาพอากาศภายนอก (WEATHER TIGHY)

2.3.6 การควบคุมมอเตอร์ของ COMPRESSOR

แต่ละเครื่องจะต้องมี สตาร์ทเตอร์ แบบ REDUCED VOLTAGE หรือ AUTO TRANSFORMER CLOSED TRANSITION ตามความเหมาะสม STARTER จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน NEMA ติดตั้งประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องทำความเย็น

2.3.7 การควบคุมสมรรถนะของเครื่อง

จะต้องมีชุดควบคุมสมรรถนะของเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็น พร้อมชุดควบคุมความปลอดภัยของเครื่อง

2.3.8 การควบคุมความปลอดภัย

จะต้องเป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด เครื่องจะต้องหยุดทำงานเมื่อมีสภาวะผิดปกติเกิดขึ้นกับPARAMETER ดังนี้ ความดันน้ำมัน, ความดันน้ำยา, อุณหภูมิมอเตอร์, PHASE REVERSE /PHASE LOSS, ไม่มีน้ำเย็นวิ่งผ่าน CHILLER หรือมีแต่อุณหภูมิต่ำ (FREEZE PROTECTION) กระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์เกินกว่าอัตราที่กำหนด ฯลฯ โดยระบบควบคุมจะต้องป้องกันไม่ให้เครื่องเดินใหม่ได้อีกก่อนเวลาที่ผู้ผลิตออกแบบไว้และ FLOW SWITCH ที่ติดตั้งไว้ที่ทางเข้าออกของน้ำเย็นและน้ำหล่อเย็น (WATER COOLED) จะต้องต่อเข้ากับขั้วสายของระบบควบคุมที่เหมาะสม

2.3.9 อุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ (AUXILIARY)

จะต้องถูกต้องตามข้อกำหนดและสอดคล้องกับข้อกำหนดของความต้องการงานระบบไฟฟ้า UNDER VOLTAGE AND PHASE PROTECTION RELAY จัดให้มีชุดป้องกันไม่ให้มอเตอร์ของ COMPRESSOR เดินในขณะที่มีไฟฟ้าไม่ครบ PHASE หรือมีแรงดันไฟฟ้า (VOLTAGE) มากและน้อยกว่ามาตรฐาน

2.3.10 อุปกรณ์ป้องกันแรงสั่นสะเทือน(ANTI-VIBRATION DEVICE)

เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องติดตั้งบน SPRING ISOLATORS ขนาด DEFLECTION 1 นิ้ว หรือเพื่อต้านแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องไม่ให้ถ่ายเทไปที่ตัวอาคารโดยจะต้องทำการคำนวณ เพื่อให้ได้แบบและชนิดที่เหมาะสมตามสภาพลักษณะของโครงสร้างอาคารบริเวณที่จะติดตั้งเครื่องหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.3.11 ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น

เครื่องทำน้ำเย็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพ POWER CONSUMPTION ของเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และต้องสามารถใช้งานที่ 25 % PART LOAD ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหายแก่เครื่องทำน้ำเย็น (ผลการทดสอบเครื่องต้องแสดงผลการทดสอบที่25 % PART LOAD ด้วย)

2.3.12 START – UP AND TESTING

เครื่องทำน้ำเย็นทุกตัวต้อง START UPโดยวิศวกรเครื่องกลหรือไฟฟ้าของผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและตรวจสอบการติดตั้ง FACTORY WIRING ว่าถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขและต้องปรึกษากับวิศวกรผู้ออกแบบก่อนทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเมื่อ CHILLER ทำงานให้ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆว่าใช้งานได้ถูกต้องหรือไม่ โดยกำหนดและจดบันทึกค่า PARAMETER ต่างๆให้ครบถ้วน เช่น REFRIGERANT PRESSURE,WATER PRESSURE,WATER FLOWRATE,WATER TEMPERATURE ฯลฯวิศวกรผู้ทดสอบต้องทำรายงานยืนยันต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างว่าระบบได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยถูกต้อง

2.4 เครื่องส่งลมเย็น

เครื่องส่งลมเย็น จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต เป็นชนิดที่ใช้กับระบบ Chilled Water โดยเฉพาะ เครื่องส่งลมเย็นให้เลือกความเร็วลมผ่าน Cooling Coil ไม่มากกว่า 400 ฟุตต่อนาที และ 500 ฟุตต่อนาทีสำหรับปริมาณลมเกินกว่า 2,000 CFM ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Technical Selection แสดงรายละเอียดการเลือกเครื่องส่งลมเย็นให้พิจารณา ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- ตัวถัง (Metal Housing)
- พัดลมและมอเตอร์ (Fan And Motor)
- ขดท่อทองแดง (Cooling Coil)
- Supply Air Duct
- Return Air Duct
- ถาดรองน้ำทิ้ง (Drain Pan)

เครื่องส่งลมเย็นชนิดต่อกับท่อลม (DUCT TYPE) มอเตอร์ พัดลมและชุดขับให้เป็น Direct Drive หรือพัดลมเป็นชนิด Centrifugal แบบ Forward Curve Type หรือเทียบเท่า (ตามรูปแบบกำหนด) หากมอเตอร์ที่ใช้สามารถปรับความเร็วได้ ให้เลือกรุ่นของเครื่องส่งลมเย็นที่สามารถส่งลมเย็นได้ตามข้อกำหนดที่ High CFM นอกจากนี้ให้ชุดควบคุมอุณหภูมิ เป็นชนิดที่สามารถปรับความเร็วพัดลมได้ เครื่องส่งลมเย็น การติดตั้งต้องรองรับด้วย Vibration Isolator เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

ตัวถัง Casing ประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ชนิดหนา หรือเทียบเท่า พ่น เคลือบ ด้วยสีอย่างดีกรุภายในด้วยฉนวนความหนาไม่น้อยกว่า $^1/_2$ นิ้ว หรือเทียบเท่า และถาดน้ำทิ้งจะต้องจัดวางให้มีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับน้ำ Condensate ของ Coil

2.4.1 พัดลมและมอเตอร์ (Fan And Motor)

พัดลมจะต้องได้รับการสมดุลอย่างดีทั้ง Static และ Dynamic เพื่อไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนและเสียงดังขณะทำงาน มอเตอร์ให้เป็นชนิดปรับความเร็วได้ 3 ระดับ คือ Low, Medium และ High (ตามรูปแบบกำหนด)

2.4.2 ขดท่อทองแดง (Cooling Coil)

Cooling Coil ให้เป็นท่อทองแดง Aluminum Fins ยึดติดแน่นกับท่อแดงโดยเชิงกล Cooling Coil จะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูงและความเร็วลมไหลผ่าน Cooling Coil ไม่มากกว่า 400 ฟุตต่อนาที หรือ 500 ฟุตต่อนาทีสำหรับปริมาณ ลมเกินกว่า 2,000 CFM Coil จะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 250 PSIG จากโรงงานผู้ผลิต

2.5 เครื่องสูบน้ำ (CHILLED WATER & CONDENSER WATER PUMP)

2.5.1 ทั่วไป เครื่องสูบน้ำให้เป็นแบบ ตามที่กำหนดในตารางออกแบบให้ทำงานที่ความเร็วรอบประมาณ 1,450รอบต่อนาที มีประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 75% แกนเพลาเครื่องสูบน้ำต่อตรงกับเพลาของมอเตอร์โดยใช้ FLEXIBLE COUPLING และให้มีครอบเหล็กครอบส่วนที่หมุนเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ให้ติดตั้งบนแท่นโลหะ (STRUCTURE STEEL BASE PLATE) เดียวกันก่อนนำไปยึดติดกับแท่นคอนกรีต (INERTIA BLOCK)ระหว่างแท่นคอนกรีต และ แท่นพื้นโครงสร้างให้มีอุปกรณ์ช่วยลดความสั่นสะเทือน (SPRING ISOLATOR) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งPERFORMANCE CURVE, อุปกรณ์ต่างๆและข้อกำหนดทางเทคนิคของตัวเครื่องสูบน้ำเสนออนุมัติจากวิศวกรเครื่องกล

2.5.2 ตัวเรือน (CASING)

ตัวเรือนให้เป็นเหล็กหล่อหรือที่อนุมัติเทียบเท่า ออกแบบให้สามารถใช้งานประเภทนี้ได้เป็นอย่างดี และใช้งานได้ที่ความดันใช้งาน 150 PSI W.O.G. โดยต้องได้รับการทดสอบและการรับประกันว่าสามารถทนความดันได้สูงไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งานที่กำหนด

2.5.3 ใบพัด(IMPELLER)

ใบพัดให้เป็นโลหะบรอนซ์หล่อชิ้นเดียวหรือที่อนุมัติเทียบเท่าและได้รับการสมดุลย์แรงเหวี่ยงอย่างถูกต้องทั้งทาง STATIC และ DYNAMIC

2.5.4 เพลา(SHAFT) และ SEAL

เพลาของเครื่องสูบน้ำให้เป็น STAINLESS STEEL หรือที่อนุมัติเทียบเท่า และออกแบบให้รับต่อสภาพแรงบิดสูง ๆ ได้เป็นอย่างดี SEAL ของแกนเพลาให้เป็นแบบ MECHANICAL SEAL

2.5.5 แหวนรอง (WEARING RINGS)

แหวนรอง ให้เป็นโลหะบรอนซ์หรือที่อนุมัติเทียบเท่า สามารถถอดเปลี่ยนได้

2.5.6 มอเตอร์ (MOTOR)

มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำ ให้เป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED ออกแบบให้ทำงานที่ความเร็วรอบประมาณ 1450 rpm., 380 V, 3 PHASE และ 50 Hz. ขนาดของมอเตอร์ต้องเลือกให้มีขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบหรือประมาณ 120% ของแรงม้าสูงสุดที่ต้องการ

2.5.7 ลูกปืน (BEARING)

ลูกปืนเป็นแบบ HEAVY DUTY BALL BEARING ออกแบบให้มีอายุการใช้งานมากกว่า 100,000 ชั่วโมง และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยง่าย โดยต้องไม่กระทบกระเทือนต่ออุปกรณ์อื่น ๆ ในตัวเครื่องสูบน้ำและระบบท่อน้ำ

2.5.8 FLEXIBLE COUPLING

FLEXIBLE COUPLING ให้เป็นวัสดุที่ทำจาก POLYURETHANE และเป็นชนิดที่ได้รับการออกแบบให้รับแรงบิด, ส่งได้สูงทุกสภาวะความเร็ว,ไม่ชำรุดเสียหายเนื่องจากน้ำ, น้ำมัน ฝุ่นละอองและสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง

2.5.9 STRUCTURE STEEL BASE PLATE

เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ให้ติดตั้งอยู่บนแท่นเหล็กหล่อหรือแท่นเหล็กและจะต้องได้รับการ ALIGNMENT ที่ตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์อย่างดี

2.5.10 VIBRATION ISOLATOR

ระหว่างแท่นเครื่องสูบน้ำ(INERTIA BLOCK) และแท่นพื้นโครงสร้างจะต้องมี SPRING ISOLATOR ซึ่งจะต้องเลือกขนาดและชนิดให้เหมาะสม และเป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เพื่อมิให้เกิดความสั่นสะเทือน หรือเสียงดังขณะเครื่องสูบน้ำทำงาน แต่ทั้งนี้ VIBRATION ISOLATION EFFICIENCY ต้องไม่น้อยกว่า95% และ STATIC DEFLECTION ไม่น้อยกว่า 1.00 นิ้ว

2.5.11 แท่นเครื่องสูบน้ำ INERTIA BLOCK

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแท่นเครื่องสูบน้ำ (INERTIA BLOCK)ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวตามความเหมาะสมแต่จะต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยรอบตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ที่ติดตั้งอยู่บน BASE PLATE INERTIA BLOCK จะต้องมีน้ำหนักมากกว่าชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไม่น้อยกว่า1.5 เท่า

2.5.12 แท่นพื้นโครงสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแท่นพื้นโครงสร้างทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวตามความเหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่ติดตั้ง INERTIA BLOCK และอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบท่อน้ำ

2.5.13 ฉนวนสำหรับเครื่องสูบน้ำเย็น

ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำเย็นจะต้องมีClosed Cell Insulation SHEET FOAMหนา1 $^{1}/_{2}$ นิ้ว หุ้มอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันน้ำกลั่นตัวบนเครื่องสูบน้ำเย็น

2.6 ถังน้ำขยายตัว (EXPANSION TANK)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง ถังน้ำขยายตัว ขนาดความจุ 1,500 LITR ทำด้วย STAINLESS STEEL หนา 1.6 มม. พร้อมฐานเหล็กรูปพรรณหุ้มภายนอก ถังน้ำขยายตัวด้วยไดอะแฟรมท่อน้ำเข้าออก 2 นิ้ว ผลิตจาก Stainless Steel 304 ภายในถังแรงดันมีไส้ยางไดอะแฟรม(Diaphragm) ทนต่อแรงดันสูงสุด 150 PSI ทนอุณหภูมิสูงสุด 90 องศาเซลเซียส ใช้กับงานเพิ่มแรงดัน Booster pump ถังน้ำขยายตัวจัดเป็นแบบเปิด (OPEN TYPE) จะต้องติดตั้งที่ระดับสูงกว่าท่อในระบบ CHILLED WATER และจะต้องมีอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์แสดงระดับ (GLASS GAUGE)
- ช่องระบายอากาศ (AI VENT)
- FLOAT VALVE
- ท่อน้ำทิ้ง (DRAIN)
- ท่อน้ำเติม (MAKE UP)

2.7 ท่อน้ำ (WATER PIPING) และอุปกรณ์ (ACCESSORIES)

2.7.1 ทั่วไป (GENERAL)

- ท่อน้ำและอุปกรณ์จะต้องมีคุณสมบัติได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM, JIS, API และ ASA
- การใช้ข้อต่อ (FITTINGS) สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบท่อน้ำสำหรับงานระบบท่อน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 2 $^1/_2$ นิ้วให้ใช้แบบเกลียวและท่อน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $2^1/_2$ นิ้วและใหญ่กว่าให้ใช้หน้าแปลน เว้นแต่จะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า
- ท่อน้ำ และอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและได้รับการทดสอบแรงดัน (PRESSURE TEST) ตามกรรมวิธีและขบวนการจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว สำหรับท่อเหล็กดำจะต้องไม่เป็นสนิมและจะต้องทาสีรองพื้น ZINC CHROMATE PRIMER ทันทีที่นำเข้าหน่วยงาน
- กรรมวิธีการต่อท่อน้ำ และมาตรฐานของเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานท่อน้ำให้เป็นไปตามมาตรฐานของอเมริกา เช่น ASME, ASTM, ASA และ SAE เป็นต้น

2.7.2 วัสดุที่ใช้ทำท่อน้ำ (PIPING MATERIAL)

- ท่อน้ำเย็น และท่อน้ำหล่อเย็น ให้เป็นท่อเหล็กดำ มีตะเข็บหรือไม่มีตะเข็บ SEAMED ORSEAMLESS BLACK STEEL PIPE) ชนิด SCHEDULE 40 ตามมาตรฐานของ ASTM A-53 GRADE A หรือ ASTM A-120 ในกรณีของท่อมีตะเข็บ กรรมวิธีการเชื่อมตะเข็บให้เป็นแบบ ELECTRIC RESISTANCE WELDING (ERW)
- ท่อน้ำเติม สำหรับระบบปรับอากาศให้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี มีตะเข็บหรือไม่มีตะเข็บ (SEAMED OR SEAMLESS GLAVANIZED STEEL PIPE) ตามมาตรฐานของ BS 1387/1967 GRADE MEDIUM
- ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศให้เป็นท่อ PVC GRADE 8.5 ตามมาตรฐาน มอก. 17-2523 ในกรณีที่ท่อน้ำทิ้งต้องติดตั้งในระดับพื้นที่สามารถถูกเหยียบ ทับได้ให้ใช้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสีแทน โดยมีมาตรฐานเหมือนท่อน้ำเติม

2.8 วาล์วและอุปกรณ์ (VALVE & ACCESSORIES)

2.8.1 ทั่วไป (GENERAL)

- VALVE จะต้องเลือกชนิด และรุ่นให้เหมาะกับสภาพของการใช้งาน
- VALVE ที่เป็นแบบเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน
- VALVE ที่มีขนาด 2 นิ้วและต่ำกว่าให้ใช้เป็นแบบเกลียว (SCREW END)

- VALVE มีขนาด 2 1/2 นิ้วขึ้นไป ให้ใช้เป็นหน้าแปลน (FLANGED END)
- VALVE ที่ใช้ทั้งหมดให้มีความดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 150 PSI. W.O.G.

2.8.2 GATE VALVE

VALVE ที่ไม่ได้ใช้ปรับอัตราการไหล และมีขนาด 2 1/2 นิ้วให้ใช้เป็น GATE VALVE ตัว VALVE ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS แบบหน้าแปลน SOLID WEDGE DISC ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS SCREWED BONNET และ NON-RISING STEM

2.8.3 BALL VALVE

VALVE ที่มีขนาดใหญ่จนถึง 2" ให้ใช้เป็น BALL VALVE ตัว VALVE ทำด้วย BRONZE, BRASS หรือ STAINLESS STEEL BALL เป็น STAINLESS STEEL ตามมาตรฐาน ASTM A-276 หรือ BRASS HARD CHROMED, SEAT เป็น PTFE หรือที่อนุมัติเทียบเท่า

2.8.4 BALANCING VALVE

VALVE ที่ท่อน้ำทางออกของเครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็นทุกเครื่อง ให้เป็น BALANCING VALVE เพื่อทำหน้าที่ปรับอัตราการไหลของน้ำ BALANCING VALVE ที่ใช้จะต้องสามารถ REGULATE, ISOLATE, DRAIN และ MEASURE ได้ในตัวเดียว ตัว VALVE ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่าทำด้วย AMETAL SEAL เป็น PTFE หรืออนุมัติเทียบเท่า ตัว VALVE ขนาด 2 1/2 นิ้วขึ้นไปทำด้วย CAST IRON SEAT เป็น PTFE หรืออนุมัติเทียบเท่า

2.8.5 BUTTERFLY VALVE

VALVE ขนาด 3 นิ้วและใหญ่กว่าให้เป็น BUTTERFLY VALVE ตัว VALVE ทำด้วย CAST IRON หรือ CARBON STEEL WAFER หรือ LUGGED TYPE. DISC เป็นALUMINIUM BRONZE หรือ DUCTILE IRON STEM เป็น STAINLESS STEEL ชิ้นเดียว SEAT เป็น BUNA- N หรือ PTFE VALVE ขนาด 4 นิ้วและใหญ่กว่าให้ใช้เป็น GEAR OPERATED TYPE

2.8.6 STRAINER

STRAINER ให้เป็นแบบ Y-PATTERN STRAINER ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่าให้เป็นแบบเกลียว ตัวเปลือกเป็น BRONZE หรือBRASS STRAINER ขนาด 2 1/2 นิ้วและใหญ่กว่าให้เป็นแบบหน้าแปลน ตัวเปลือกเป็นเหล็กหล่อ SCREEN ให้เป็น BRONZE หรือ STAINLESS STEEL โดยมี PERFORATION ดังนี้

ขนาดของ STRAINER	PERFORATION
1/2" – 2"	1/32"
2 1/2"- 6"	1/16"
8" – 12"	1/8"
12 นิ้วขึ้นไป	1/4"

STRAINER ขนาด 2 1/2 นิ้วขึ้นไปให้ติดตั้ง GATE VALVE สำหรับ DRAIN น้ำ จากตัว STRAINER ด้วย

2.8.7 FLEXIBLE CONNECTOR

FLEXIBLE CONNECTOR ให้เป็นชนิด NEOPRENE RUBBER เสริมใยให้เกิดความแข็งแรง FLEXIBLE CONNECTORจะต้องเลือกให้เหมาะกับสภาพของการใช้งานและต้องสามารถรับสภาพการเคลื่อนตัวที่เกิดขึ้นได้ดีทั้งทางแนว AXIAL และแนว ANGULAR

2.8.8 LIFT CHECK VALVE

LIFT CHECK VALVE ให้เป็นแบบ SILENT WAFER หรือ LUG TYPE ติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบท่อน้ำทางออกของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องและที่ที่เกิดเสียงดัง หรือ WATER HAMMER ในระบบท่อน้ำ SEAT ให้เป็น STAINLESS STEEL หรืออนุมัติเทียบเท่า DISC ให้เป็น STAINLESS STEEL ตัว VALVE ให้เป็น DUCTILE IRON หรือ STAINLESS STEELหรือที่อนุมัติเทียบเท่า

2.8.9 GLOBE VALVE

GLOBE VALVE ขนาด 2” และเล็กกว่า ตัว VALVE ให้เป็น BRONZE, UNION BONNET และเป็นแบบเกลียว GLOBE VALVE ขนาด 2 ½” และใหญ่กว่าตัว VALVE ให้เป็นBRONZE หรือ CAST IRON เป็นแบบหน้าแปลน

2.8.10 AUTOMATIC AIR VENT

- AUTOMATIC AIR VENT ให้ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำแนวตั้ง (RISER) ทั้งท่อน้ำ SUPPLYและRETURN ที่เครื่องส่งลมเย็นและ FAN COIL UNIT ทุกเครื่อง และท่อน้ำที่ติดตั้งในแนวนอนที่มีการหักขึ้นลง โดยจะต้องจัดเตรียม VALVE แบบ GATE VALVE หรือ BALL VALVE ขนาดเท่ากับท่อน้ำทางเข้าของ AUTOMATIC AIR VENT

- AUTOMATIC AIR VENT ให้เป็นแบบ DIRECT ACTING FLOAT TYPE ขนาดต่อเข้ากับท่อน้ำเส้นผ่าศูนย์กลาง ¾ นิ้ว หรือที่ระบุขนาดไว้ในแบบ อุปกรณ์ VALVE & VALVE SEAT, LEVERAGE SYSTEM และ FLOAT ให้เป็นสเตนเลสCASING ให้เป็น CAST IRON, FORGED STEEL หรือ BRASS กรณีที่ AIR VENT ติดตั้งในฝ้าเพดานให้ต่อท่อ DRAIN เพื่อน้ำน้ำที่ระบายออกไปทิ้งยังจุดรับน้ำทิ้งที่เหมาะสม

2.8.11 THERMOMETER

THERMOMETER ให้เป็นแบบ BACK ANGLE GLASS TUBE TYPE ยาวประมาณ 9 นิ้ว ความแม่นยำ $\pm$ 1 องศา เป็นชนิดที่บอก SCALE ทั้งเซลเซียส และฟาเรนไฮต์ มีช่วงการอ่านเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน THERMOMETER WELL ให้เป็น STAINLESS STEELหรือที่อนุมัติเทียบเท่า THERMOMETER ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้า และออกของเครื่องน้ำเย็น และบริเวณที่ระบุให้ติดตั้ง

2.8.12 PRESSURE GAUGE

PRESSURE GAUGE ให้เป็นแบบ BOURDON TYPE STAINLESS STEEL CASING ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง4” ช่วงการอ่านประมาณ 150% ของความดันใช้งานและมีหน่วยการอ่านเป็น PSI ให้จัดเตรียม NEEDLE VALVE และ PRESSURE SNUBBER DAMPER ที่มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่าในระบบท่อน้ำที่ PRESSURE GAUGE ด้วย PRESSURE GAUGE ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้าและออกของเครื่องสูบน้ำ เครื่องทำน้ำเย็นและบริเวณที่ระบุไว้ให้ติดตั้ง

2.8.13 DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE

DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE ใช้สำหรับควบคุมความดันของท่อน้ำเย็นSUPPLYให้คงที่ตามต้องการ VALVE ให้เป็นชนิด HYDRAULICALLY OPERATED TYPE หรือที่วิศวกรอนุมัติเทียบเท่าติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบให้จัดเตรียม VALVE แบบ BUTTERFLY VALVE ที่ท่อน้ำทางเข้าและออกของตัว DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE พร้อมมาตรวัดความดัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบและปรับแต่งความดันใช้งานตามสภาพการใช้งานให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติ

2.8.14 REMOTE THERMOMETER

REMOTE THERMOMETER ให้เป็นแบบ WELL TYPE หรือ THERMO COUPLE แสดงผลเป็นตัวเลข DIGITAL ค่าการอ่านให้อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 0^{O} – 15^{O}C หรือ 32^{0} –120 ^{O}F หรือที่วิศวกรอนุมัติเทียบเท่า ความแม่นยำ $\pm$ 1% ติดตั้งใช้งานกลางแจ้งได้เป็นอย่างดี REMOTE THERMOMETER ให้แสดงผลไปที่ REMOTE CONTROL PANEL ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่ห้องควบคุม และจะต้อง CALIBRATE ให้การอ่านอุณหภูมิใกล้เคียงกับเครื่องมือวัดอุณหภูมิทั่วไปและ THERMOMETER ที่ติดอยู่

2.8.15 FLOW SWITCH

FLOW SWITCH ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางออกของเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยเลือกให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดท่อและความเร็วของน้ำในท่อ

2.9 ฉนวนหุ้มท่อน้ำ

2.9.1 ทั่วไป

- รอยต่อของท่อน้ำที่ยังไม่ผ่านการทดสอบความดัน ห้ามหุ้มฉนวนโดยเด็ดขาด
- ท่อน้ำก่อนการหุ้มฉนวนจะต้องสะอาด, แห้งปราศจากคราบมัน
- การหุ้มฉนวน จะต้องให้มีความยาวต่อเนื่องให้มากที่สุดและต้องมีรอยต่อให้น้อยที่สุดรอยต่อของฉนวนทั้งหมดจะต้องทาด้วยกาวอย่างดีตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำและต้องมีTape ฉนวน (RUBBER SHEET FOAM)กว้างไม่น้อยกว่า 1” หนา ¼” ปิดทับรอยต่อของฉนวน
- วัสดุที่ใช้และวิธีการหุ้มฉนวนจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต
- ฉนวนจะต้องได้รับมาตรฐานดังนี้

(1) ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.035 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C ตามมาตรฐาน ASTM C518

(2) ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต่ำตามมาตรฐาน ASTM

(3) ค่าการแทรกซึมความชื้น (Water Vapor Permeability, WVP.) ตามมาตรฐาน ASTM E96 หรือ หรือ ASTM D2216

(4) ค่าสภาพการติดไฟ (Flammability)BS476 Part 7 Class 1 andBS476 : Part 6 Class 0

- ข้อต่อต่าง ๆ, VALVE , หน้าแปลน และอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบน้ำเย็นหรือที่ระบุไว้ให้หุ้มฉนวนที่คุณสมบัติ ความหนา และผลิตภัณฑ์เดียวกับที่ใช้หุ้มท่อน้ำ
- ที่แขวนและรองรับ ท่อน้ำหุ้มฉนวนให้ใช้ RIGID INSULATION POLYMERIC RIGID FOAMผลิตเพื่อใช้รองรับน้ำหนัก และมีคุณสมบัติเป็นฉนวนสำหรับท่อน้ำเย็น โดยความหนาให้มีขนาดเท่ากับความหนาของฉนวนท่อน้ำที่ใช้ตามขนาดท่อน้ำและจะต้องไม่ติดไฟ หรือเมื่อติดไฟแล้วสามารถดับเองได้

- ฉนวนหุ้มท่อน้ำ ที่มองเห็นชัดเจน เช่น ห้องเครื่อง ให้ทาสีที่ผิวฉนวนพร้อมสัญลักษณ์แสดงทิศทางการไหลของน้ำและชื่อด้วยสีชนิดที่บริษัทผู้ผลิตฉนวนแนะนำให้ใช้
- การหุ้มฉนวนจะต้องให้ฉนวนแนบสนิทกับท่อน้ำ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องหุ้ม

2.9.2 ฉนวนแบบ CLOSED CELL INSULATION

- ฉนวนท่อน้ำเย็นภายในอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวภายนอกของฉนวน ยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- ฉนวนท่อน้ำเย็นภายนอกอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDM ซึ่งไฟไม่ลาม เคลือบด้วย Aluminium Foil จำนวน 1 ด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการฉีกขาดและสะท้อนความร้อน ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวด้านนอกAluminium Foil หุ้มอยู่ภายนอกยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย Aluminium TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วและ ต่ำกว่าให้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FORMEDTUBE หนา 1 นิ้ว
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้วให้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FOAM TUBE หนา 1 ½” หรือใช้ PRE FOAMED TUBE หนา 1 นิ้วหุ้ม 1 ชั้น และหุ้มทับด้วย FLEXIBLE SHEET FOAM หนา ½” ทับ
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 – 8 นิ้วให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLE FOAMหนา ¾” หุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บอยู่เยื้องกัน 180 องศา
- ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้วและใหญ่กว่าให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLEFOAM หนา 1 นิ้วหุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บ อยู่เยื้องกัน 180 องศา
- ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ให้หุ้มด้วย PRE-FOAMED TUBE หนา 3/4”

2.10ระบบปรับสภาพน้ำ (WATER TREATMENT SYSTEM)

2.10.1 ทั่วไป

- ให้ผู้รับจ้างจัดหาติดตั้งและทดสอบการใช้งาน ระบบปรับสภาพน้ำ เพื่อใช้งานกับระบบน้ำหล่อเย็นของระบบปรับอากาศ ระบบปรับสภาพน้ำ ให้เป็นชุดสำเร็จรูปครบถ้วนจากบริษัทผู้ผลิต โดยให้ตรวจสอบสภาพน้ำ ก่อนปรับและนำมาคำนวณคุณภาพของน้ำที่ได้จากระบบ และการเลือกอุปกรณ์ของระบบ
- ระบบปรับสภาพน้ำจะต้องสามารถขจัดตะกรัน การกัดกร่อน และควบคุมการเกิดตะไคร่น้ำนอกจากนี้จะต้องควบคุมสิ่งเจือปนในน้ำและความเข้มข้นให้อยู่ใน สภาวะที่เหมาะสมกับการใช้งานของน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น
- ให้ผู้รับจ้างจัดหาติดตั้ง และทดสอบการใช้งาน ระบบ BY-PASS CHEMICAL FEEDER ที่ระบบน้ำเย็น เพื่อขจัดการกัดกร่อนของน้ำในระบบน้ำเย็นกับท่อน้ำ และอุปกรณ์

2.10.2 ระบบปรับสภาน้ำหล่อเย็น

ให้ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้แผงไฟฟ้าควบคุม, อุปกรณ์ประกอบระบบท่อน้ำ, SOFTENER TANK, CHEMICAL TANK WITH METERING PUMP, VALVE, BRINE TANK WITH AGITATOR, AUTOMATIC BLEED OFF, CONDUCTIVITY SENSOR & METER และอื่น ๆ ตามมาตรฐานระบบปรับสภาพน้ำให้เลือกเป็นแบบ MANUAL SOFTENER ให้เลือกขนาดใหญ่เพียงพอต่อการ BACK WASH 3 วันต่อครั้ง โดยมีการใช้งานต่อเนื่อง 14ชั่วโมงต่อวัน

2.10.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสารเคมีสำหรับระบบปรับสภาพน้ำ สำรองให้ผู้ว่าจ้างเป็นเวลา 2 ปี ภายหลังจากระบบปรับสภาพน้ำใช้งานได้ตามปกติและผ่านการตรวจรับมอบงานแล้ว

2.10.4 ในระยะเวลา 2 ปี หลังจากระบบปรับสภาพน้ำผ่านการตรวจรับมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาตรวจสอบ และส่งผลวิเคราะห์น้ำพร้อมข้อแนะนำให้ ผู้ว่าจ้างทุก 2 เดือน จนครบกำหนดเวลารับประกัน 2 ปี

2.10.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ทดสอบคุณภาพน้ำภาพสนาม จำนวน 1 ชุด โดยสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้ CHILORIDE, HARD-NESS, P-H, P AND M ALKALINITY

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างรายการตามข้อกำหนดกับรายการที่เสนอขออนุมัติใช้ติดตั้งพร้อมเอกสารรูปภาพแคตตาล็อคและแบบการติดตั้งจำนวน 4 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบก่อนใช้ติดตั้ง

4. การบำรุงรักษาและการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.2 หากเครื่องหรืออุปกรณ์เสียหายเนื่องจากโรงงานผู้ผลิตหรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุก 2 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี

4.3 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพระดับตรงตามที่สภาวิศวกรกำหนดไว้ ตรวจสอบการทำงานของระบบภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ (Quality Control) โดยทำเป็นเอกสารรายงานพร้อมลงชื่อกำกับเป็นผู้ตรวจสอบ มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.4 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร ผลตรวจสอบตามข้อ 4.3 พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาจำนวน 4 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้นแก่ช่างของอาคารในการตรวจรับงานก่อสร้างงวดสุดท้าย

หมวดที่ 10

หมวดพัดลม และท่อลม

DUCT AND FAN

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

การส่งกระจายลมต้องเป็นไปอย่างทั่วถึง ไม่กระทบตรงตัวผู้ใช้ไม่กระทบการใช้งานของหัวกระจายน้ำดับเพลิง(Sprinkler) หรืออุปกณ์ตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) และไม่ก่อให้เกิดการกลั่นตัวของน้ำแก่วัสดุที่ถูกลมเย็นกระทบเช่นกระจก ฝ้าเพดาน เป็นต้น

1.2 ขอบเขตงาน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งพัดลมและท่อลม ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

1.3 มาตรฐานอ้างอิง

1.3.1 ISO 9001

1.3.2 ASHRAE

1.3.3 SMACNA

1.4 ท่อลมและท่อส่งลมเย็น

หากไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นท่อลมจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ความหนาของแผ่นเหล็กที่ใช้จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบวิธีการประกอบงานท่อลม และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE และ SMACNA ท่อลมจะต้องเป็นแบบตัด และพับสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต โดยใช้เครื่องตัดและพับท่อลมโดยเฉพาะ โรงงานที่ตัดและพับจะต้องมีผลงานเป็นที่ยอมรับและขอนุมัติจากวิศวกรก่อนเริ่มทำงานให้ผู้รับจ้างจัดทำข้อกำหนดความหนาของแผ่นสังกะสี รายละเอียดการประกอบและการขึ้นรูปพร้อมทั้งส่งตัวอย่างต่าง ๆ ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ ในกรณีที่ใช้เป็นท่อลมแบบตัดประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการจัดทำตัวอย่างงานและ SHOP DRAWING ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนการเริ่มดำเนินการ

1. แบบงานท่อลม มิได้จัดแสดงแนวหลบเหล็กกับงานก่อสร้างอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING งานติดตั้งจริงและแสดงแนวทางหลบหลีกนี้โดยให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
2. ขนาดที่กำหนดในแบบงานท่อลมจะบอกขนาดของท่อลมในแนวนอนเป็นตัวแรกแล้วจึงเป็นขนาดท่อลมในแนวตั้ง
3. ที่ท่อลมทางเข้าและออกของเครื่องส่งลมเย็น ,FAN COIL UNITและพัดลมจะต้องมี FLEXIBLE CONNECTION ตามรายละเอียดในแบบ
4. ที่ท่อลมแยกจากท่อลมหลักทุกจุดจะต้องมี SPLITTER DAMPER เพื่อให้สามารถปรับปริมาณลมในงานท่อลมได้ ตามรายละเอียดในแบบ
5. สำหรับท่อลมกลับเข้าห้องเครื่องส่งลมเย็นให้ติดตั้ง VOLUME DAMPER ที่ห้องเครื่องส่งลมเย็นด้วยตามรายละเอียดในแบบ
6. ปะเก็นหน้าแปลนท่อลมให้ใช้เป็นแบบ NEOPRENE RUBBER หนา ¼”
7. รอยต่อตะเข็บของท่อลมทั้งแนวตั้งและแนวยาวทั้งหมดให้อุดรูรั่วโดย SILICONE ชนิดทนความร้อนสูง หรือ SELF ADHESIVE CLOSED CELL THERMAL INSULATION TAPE กว้างไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว หลังจากนั้นให้ใช้ NONTOXIC AND NONFLAMABLE ACRYLIC DUCT SEALANT ทาท่อลมให้ทั่วก่อนทำการหุ้มฉนวน
8. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานท่อลมจะต้องเป็นชนิดไม่ติดไฟหรือลามไฟ และในกรณีที่ท่อลมจะต้องผ่านผนังกันไฟให้ติดตั้ง FIRE DAMPER เพื่อป้องกันการลามไฟ
9. ท่อลมที่ผ่านแนวของผนัง จะต้องเตรียมช่องไว้โดยใช้กรอบวงกบเหล็ก โดยขนาดที่ใช้ไม่เล็กกว่า 4” x 2” และขนาดกรอบวงกบจะต้องไม่เล็กขนาดท่อลมที่หุ้มฉนวนแล้วและอุดช่องด้วยวัสดุทนไฟทั้งสองด้าน
10. ท่อลมที่อยู่ในช่องเปิด ในส่วนที่ผ่านพื้นของทุก ๆ ชั้น ให้ปิดช่องว่างด้วย FIRE STOP และ FIRE BARRIER ชนิดทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

11. การติดตั้งFan Coil Unit (FCU) ชนิดต่อท่อลม ให้กล่องลมกลับ (Return AirChamber) ครอบ Fan Coil Unit (FCU) หรือทำท่อลมกลับ (Duct return) เพื่อป้องกันอากาศเหนือฝ้าเข้าสู่Fan Coil Unit (FCU) พร้อมทำช่องบริการ (Accesspanel) เพื่อเข้าซ่อมบำรุงได้ขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 มิลลิเมตร หรือตามคำแนะนำจากผู้ผลิตโดยต้องสามารถเข้าทำการซ่อมบำรุงได้สะดวก

FLEXIBLE AIR DUCT

1. ที่ท่อลมแยกไปต่อเข้าหน้ากากลมเย็นทุกชุด ให้เป็น FLEXIBLE ROUND AIR DUCT ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร เพื่อความสะดวกในการโยกย้าย หน้ากากลมเย็นในภายหลัง การต่อ FLEXIBLE AIR DUCT เข้าที่หน้ากากลมเย็น ให้จัดทำ TRANSFER BOX ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี ความหนา # 22 ความกว้างและความยาวให้เหมาะสมกับคอของหน้ากากลมเย็น โดยสามารถเชื่อมเข้ากับ FLEXIBLE ROUND DUCT ได้ ความสูงประมาณ 30 ซ.ม. หุ้มภายนอกด้วยความร้อนแบบเดียวกับงานท่อลม
2. FLEXIBLE ROUND AIR DUCT ให้เป็น SPRIAL WIRE REINFORCED ALUMINIUM AIR DUCT ชนิด DOUBLE PLY แบบไม่ติดไฟ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่ระบุไว้ในแบบหุ้มฉนวนกันความร้อนแบบเดียวกับงานท่อลม อัดแน่นติดกับท่อลมด้วยเข็มขัดรัดท่อเพื่อป้องกันลมรั่ว การหุ้มฉนวนให้หุ้มสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

ฉนวนหุ้มท่อลม

หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ยึดถือรายละเอียดดังนี้

ท่อส่งลมเย็นภายในอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDMซึ่งไฟไม่ลาม ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวภายนอกของฉนวน ยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ฉนวนหนา 3/4 นิ้ว ใช้สำหรับพื้นที่ทั่วไปภายในอาคารที่ปรับอากาศอุณหภูมิไม่เกิน 28°C (82.4 °F) และฉนวนความหนา 1 นิ้ว ใช้สำหรับพื้นที่ใต้หลังคาหรือใต้ดาดฟ้าที่มีอุณหภูมิสูงหรือบริเวณที่มีความชื้นสูงเกินกว่า 70% RH ในบางช่วงเวลาขณะที่มีการจ่ายลมเย็น ถ้าไม่ได้ระบุความหนาของฉนวนให้เลือกใช้ฉนวนความหนา 1 นิ้ว

ท่อส่งความเย็นภายนอกอาคารให้เป็น Closed Cell ทำจากวัสดุ PE Cross-linked หรือ EPDMซึ่งไฟไม่ลาม เคลือบด้วย Aluminium Foil จำนวน 1 ด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการฉีกขาด และสะท้อนความร้อน ต้องสกรีนโลโก้ผู้ผลิตที่ผิวด้านนอกAluminium Foil หุ้มอยู่ภายนอกยึดติดด้วยกาวชนิดไม่ลามไฟเต็มพื้นที่และปิดรอยต่อด้วย Aluminium TAPE ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต เลือกใช้ฉนวนหนา 1 นิ้ว ฉนวนมีคุณสมบัติ เป็นดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.035 W/M.K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C ตามมาตรฐาน ASTM C518
2. ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต่ำตามมาตรฐาน ASTM
3. ค่าการแทรกซึมความชื้น (Water Vapor Permeability, WVP.) ตามมาตรฐาน ASTM E96 หรือ ASTM D2216
4. ค่าสภาพการติดไฟ (Flammability)BS476 Part 7 Class 1 and BS476 : Part 6 Class 0

หน้ากากลม (DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE)

1. หน้ากากลม DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE ทั้งหมดให้เป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINIUM ขนาดและตำแหน่งเป็นไปตามที่กำหนดในแบบขนาดที่กำหนดของหน้ากากลมเป็นขนาด NECK SIZE ยกเว้นจะมีระบุให้ใช้เป็นอย่างอื่น
2. หน้ากากลม DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE ทั้งหมด ให้เป็นไปตามแบบของ WATERLOO, TITUS, TUTTLE & BAILEY และ HART & COOLEY
3. SUPPLY AIR DIFFUSER ให้เป็นแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตามแต่จะกำหนดในแบบมีลักษณะเป็น LINEAR TYPE และต้องจัดให้มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM
4. SLOT DIFFUSER ให้มีจำนวน SLOT เป็นไปตามที่กำหนดในแบบมีแผ่นปรับ (ADJUSTABLE PATTERN CONTROLLER) ปรับได้ 180 องศา ตลอดแนว SLOT ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM แผ่นปรับให้เป็นแบบ SINGLE LEAF หรือ DOUBLE LEAF DAMPER
5. REGISTER เป็นแบบ 4 WAY ADJUSTABLE DOUBLE DEFLECTION TYPE จัดเป็น 2 แถว ตามแนวนอน และแนวตั้ง ปรับได้อย่างอิสระให้มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM การติดตั้งจะต้องจัดให้มีปะเก็นระหว่างท่อลมและ REGISTER
6. EXHAUST AIR GRILLE ให้เป็นแบบ ONE WAY DEFLECTIO TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา และคลุมทับด้วย INSECT SCREEN ตรงทางออก
7. FRESH AIR GRILLE ให้เป็นแบบ DOUBLE FRAME มี PIVOT HINGE สามารถถอดชุด GRILLE ได้โดยไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหายแบบให้เป็นชนิด ONE DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศามี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM แบบ KEY-OPERATE และคลุมทับด้วย INSECT SCREENS
8. RETURN AIR GRILLER ให้เป็นแบบ DOUBLE FRAME มี PIVOT HINGE สามารถถอดชุด GRILLE ได้โดยไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหาย RETURN AIR GRILLE ให้เป็นแบบ ONE WAY DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา สำหรับ RETURN AIR GRILLE ชุดที่อยู่ใน FAN COIL UNIT หรือเครื่องส่งลมเย็นให้มี ALUMINIUM AIR FILTER อยู่ที่ตัว GRILLE
9. หน้ากากลมที่ติดอยู่ผนังภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็นแบบที่กันน้ำกระเซ็นเข้ามาใช้ พร้อมกับติดตะแกรงกันแมลง

1.5 พัดลมระบายอากาศ

ให้ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ตามที่กำหนดในแบบ โดยให้มี CAPACITY และ STATIC PRESSURE ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

1. พัดลมจะต้องได้รับการสมดุลย์อย่างถูกต้อง และต้องทำงานโดยไม่เกิดเสียงดังรบกวนหรือสั่นสะเทือน เสียงดังรบกวน หรือความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นนอกห้องพัดลม จะต้องได้รับการแก้ไข จนเป็นที่ยอมรับจากวิศวกร โดยให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
2. สายพานขึ้น สำหรับพัดลมแบบ CENTRIFUGAL จะต้องเลือกโดยให้มีค่ามากกว่าแรงม้าปกติ (RATED HORSE-POWER) 1.4 เท่า
3. จะต้องมี BELT GUARD สำหรับพัดลมปิดมอเตอร์และชุดขับ
4. ที่ท่อลมทางออกของพัดลมระบายอากาศ ก่อนจะต่อเชื่อมกับท่อลมระบายอากาศหลักให้จัดเตรียม GRAVITY DAMPER ไว้ที่ตัวพัดลมระบายอากาศด้วย เพื่อป้องกันลมไหลย้อนกลับ

5. จะต้องจัดให้มีช่องเปิดที่ฝ้าเพดาน เพื่อให้สามารถซ่อมแซมบำรุงรักษาพัดลมระบายอากาศได้
6. จะต้องจัดให้มี DISCONNECTED SWITCH หรือ EMERGENCY PUSH OFF สำหรับตัวมอเตอร์พัดลม เพื่อการซ่อมแซม และบำรุงรักษา
7. สำหรับพัดลมระบายอากาศแบบตั้งพื้นจะต้องจัดทำแท่นเครื่องพัดลมระบายอากาศ (INERTIA BLOCK) ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวตามความเหมาะสม แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยรอบตัวเครื่องพัดลมระบายอากาศ และมอเตอร์ที่ติดตั้งอยู่บน BASE PLATE INERTIA BLOCK จะต้องมีน้ำหนักมากกว่าชุดพัดลมระบายอากาศและมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า และจะต้องจัดทำแท่นพื้นโครงสร้างทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวเหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่ติดตั้ง INERTIA BLOCK และอุปกรณ์ต่าง ๆ ณ พัดลมชุดที่ไม่มีการต่อท่อลมที่ทางด้านดูด หรือทางด้านส่งให้ติด WIRE GUARD เพื่อป้องกันเศษวัสดุเข้าไปในตัวเรือน และป้องกันอันตรายได้
8. การเลือกช่วงการใช้งานของพัดลมจะต้องให้มีระดับเสียงไม่เกิน 85 Dba.
9. พัดลมที่ใช้ดูดอากาศจากครัว (KITCHEN EXHAUST FAN, EXK.) ให้สำรองมูเล่จำนวน 2 ชุด โดยให้มีขนาดใหญ่กว่าที่เลือก 1 STEP จำนวน 1 ชุด และขนาดเล็กกว่าที่เลือก 1 STEP จำนวน 1 ชุด
10. พัดลมที่ใช้เติมอากาศในครัว (MAKEUP AIR FAN, MAF.) ให้สำรองมูเล่ จำนวน 2 ชุด โดยให้มีขนาดเล็กกว่าที่เลือก 1 STEP จำนวน 1 ชุด และ เล็กกว่าขนาดที่เลือก 2 STEP จำนวน 1 ชุด

พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL

1. สมรรถนะ และโครงสร้าง ของพัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AMCA
2. หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ให้เป็น BLACKWARD CURVE BLADE TYPE SINGLE INLET หรือ DOUBLE INLET
3. พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ที่มี STATIC PRESSURE มากกว่า 3” ให้เป็น AIR FOIL BLADE TYPE
4. จะต้องจัดเตรียมให้มี ACCESS PANEL สำหรับพัดลมที่แขวนอยู่ในฝ้าเพดาน โดยจะต้องประสานงานกับสถาปนิก และผู้รับเหมางานฝ้าเพดาน ทั้งนี้ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
5. พัดลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL จะต้องเลือกขนาดให้มีประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 60% และรอบของพัดลมไม่เกิน 900 รอบ/นาที หรือที่วิศวกรพิจารณาเทียบเท่า มอเตอร์ที่ขับจะต้องเลือกให้มีขนาดเพียงพอไม่ทำให้เกิด OVERLOAD
6. BEARING ของพัดลมให้เป็นแบบ SELF ALIGNING BALL หรือ ROLLER TYPE

พัดลมระบายอากาศแบบ PROPELLER

1. พัดลมระบายอากาศแบบ PROPELLER ให้เป็น LOW NOISE COMMERCIAL TYPE
2. มอเตอร์ที่ใช้ขับพัดลม ให้เป็นแบบ DIRECT DRIVE และติดตั้งสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยได้รับการสมดุลย์อย่างถูกต้อง
3. จะต้องจัดเตรียมกรองวงกบไม้ หรือกรอบวงกบเหล็ก หรืออลูมิเนียม ขนาดให้เป็นไปตามที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ
4. จะต้องมี AUTOMATIC SHUTTER ที่ทางด้านออกและ WIRE GUARD ที่ทางด้านดูดของพัดลม

พัดลมระบายอากาศแบบ MINI-SIROCCO

1. พัดลมระบายอากาศแบบ MINI-SIROCCO ให้เป็นแบบ LOW NOISE TYPE

2. มอเตอร์ที่ใช้ขับพัดลม ให้เป็นแบบ MOISTURE-PROOF, DUST-PROOF และ TOTALLY ENCLOSED DIRECT DRIVE ติดตั้งสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต โดยได้รับการสมดุลอย่างถูกต้อง

พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน

1. พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน ให้เป็นแบบ LOW NOISE TYPE และสามารถติดตั้งท่อลมที่ DISCHARGE OUTLET ได้
2. CASING ของพัดลมให้เป็นเหล็กแผ่นชนิดหนา และพ่นสีกันสนิมอย่างดี

พัดลมระบายอากาศแบบ AXIAL FLOW

1. สมรรถนะ และโครงสร้างพัดลม ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ AMCA
2. AXIAL FLOW ให้เลือกใช้เป็นรุ่น LOW NOISE และ COMMERCIAL TYPE
3. ชุดขับให้เป็นแบบ DIRECT DRIVE หรือ BELT DRIVE โดยใช้วานพานตัว V และมอเตอร์ให้เป็นแบบ TOTLLY ENCLOSED FAN COOLED ความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที

<u>หมวดงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย</u>

1. รายละเอียดตามแบบงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ข้อกำหนดคุณลักษณะรายการ ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1

หมวดเครื่องสูบน้ำประปา COLD WATER PUMP

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

การจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุม เพื่อใช้สำหรับสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่างขึ้นไปเก็บบนถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า ซึ่งเครื่องสูบน้ำจะทำงานอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำในถังเก็บชั้นดาดฟ้าต่ำกว่าระดับที่กำหนด และจะหยุดการทำงานเมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำสูงจนถึงระดับที่กำหนดไว้ โดยจะต้องมีระบบป้องกันเครื่องสูบน้ำทำงานในกรณีน้ำในถังเก็บน้ำชั้นล่างต่ำกว่าระดับที่กำหนด (RUN DRY PROTECTION)

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำประปา(SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1เครื่องสูบน้ำประปาพร้อมชุดต้นกำลัง(มอเตอร์ไฟฟ้า)

1.2.2ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

1.2.3อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

1.3.1มอก. (มาตรฐานอุตสาหกรรม)

1.3.2ISO 9001 หรือ ISO 9002

1.3.3MEMBER OF HYDRAULIC ของอเมริกา

1.3.4ANSI-AMERICAN NATIONALSTANDARD INSTITUTE

1.3.5กฟน. (MEA.)/ กฟภ. (PEA.)มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง/ภูมิภาค

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา(AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตแนบมาให้ตรวจสอบด้วย

1.4.2ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการอะไหล่

1.4.3ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำประปาจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำประปาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง และมีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4ผู้ขายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกล ที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำประปาให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำประปา ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำประปา (TYPE OF COLD WATER)

- END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP (FRAME-MOUNTED,CLOSE COUPLED)
- VERTICAL IN-LINE PUMP (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)
- SELF PRIMING PUMP

2.1.1 END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

- เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP ชนิด FRAME-MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUT สามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อทางเข้าและท่อทางออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำประปา

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต และใบพัดจะต้องไม่เกิดการเสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON หรือ STAINLESS STEEL และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL พร้อมด้วย SLEEVE ผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON หรือ

STAINLESS STEELสอดผ่าน STUFFING BOXส่วนชนิด CLOSE COUPLED ใช้วัสดุเพลาเป็นชนิดเดียวกับเพลามอเตอร์

- BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARING เป็น DUST SEAL ในตัว สามารถถอดออกซ่อมได้ง่าย
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลา,ความเร็วรอบของเพลา,ความดันและอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนดเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยสะดวกและรวดเร็ว
- เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้ COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย(COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุดและต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำจะต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดการ OVERLOAD ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ใน PERFORANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

2.1.2VERTICAL IN-LINE PUMP(SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่งน้ำต้องมีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถถอดซ่อมแซมMECHANICAL SEAL ได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำออกจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก

- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE PUMP

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วยเหล็กหล่อ CAST IRONหรือ STAINLESS STEELต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากใช้ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งน้ำจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด(IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุ BRONZE, GUNMETALBRONZEหรือ STAINLESS STEELซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEELหรือ HIGH TENSILE STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ RIGID TYPE
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลาง
  ของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด และต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR แบบแนวตั้ง (V1)ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.3SELF PRIMING PUMP

2.1.3.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP

- เครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP เป็นเครื่องสูบน้ำชนิดที่สามารถล่อน้ำได้ด้วยตัวเอง
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้สามารถบำรุงรักษาได้สะดวก

2.1.3.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ

- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ผลิตด้วยวัสดุ เหล็กหล่อ (CAST IRON)
- ใบพัด (IMPELLER) ออกแบบให้เป็นชนิด SEMI-OPEN , หรือ OPEN-TYPE ซึ่งสามารถให้ SOLID PASSES ผ่านได้ ใบพัดผลิตด้วยวัสดุ เหล็กหล่อ หรือ DUCTILE IRON หรือ STAINLESS STEEL
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL
- ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ FLEXIBLE TYPE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย(COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุดและต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไข ดัดแปลง หรือตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น CLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำประปาผลิตด้วยวัสดุ เหล็กรีดเย็นเบอร์#16 เคลือบสี สามารถกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าในตู้ได้ มีกุญแจล็อค ภายในบรรจุเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อควบคุมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะต้องมีฟังก์ชันการใช้งานและอุปกรณ์สำหรับควบคุมเครื่องสูบน้ำดังนี้

2.2.1 มีหลอดไฟแสดงสถานะกระแสไฟฟ้าเข้าครบทั้ง 3 PHASE

2.2.2 จะต้องมี VOLT METER, AMP METER วัดค่าต่างๆ ทางไฟฟ้า ที่เข้ามายังระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ

2.2.3 มีอุปกรณ์ป้องกัน MOTOR เสียหาย เนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบ PHASE ไฟฟ้าตก และ OVER LOAD

2.2.4 การ START ของ MOTOR เป็นแบบ STAR-DELTA หรือ DIRECT-ON-LINE ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.2.5 การสูบน้ำ ควบคุมด้วยปริมาณน้ำในถังชั้นดาดฟ้า โดยใช้ ELECTRODSWITCH โดยเครื่องสูบน้ำจะทำงานเมื่อปริมาตรน้ำลดลงเหลือเพียง 1/3 ของถัง และหยุดการทำงานเมื่อปริมาตรน้ำถึงระดับที่กำหนดไว้ และตามข้อกำหนดในแบบ

2.2.6 การทำงานสามารเลือกได้ ให้เป็นแบบ MANUAL หรือ AUTOMATIC

- แบบ MANUAL จะต้องสามารถเลือกเดินเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 หรือตัวที่ 2
- แบบ AUTOMATIC เครื่องสูบน้ำจะทำงานโดยอัตโนมัติและจะสลับกันทำงานกันที่ละครั้งและสามารถทำงานพร้อมกันได้

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดมิติและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำประปาและมอเตอร์ แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบ SHOP DRAWING แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ แท่นรองรับต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำ

3.1.3 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตแนบมาให้ตรวจสอบด้วย

3.1.4 รายการแสดงคุณภาพมอเตอร์ ซึ่งแสดงแรงม้าและค่าประสิทธิภาพของมอเตอร์

3.1.5 รายละเอียดระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปาและชุดควบคุม

3.1.6 เอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำประปาและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำประปาตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำประปาจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำประปาขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลเครื่องสูบน้ำประปาเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประปาเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

หมวดที่ 2

หมวดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (BOOSTER PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

การจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันพร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับใช้เพิ่มแรงดันจ่ายน้ำเพื่อไปใช้ในอาคารโดยตรงในกรณีที่ไม่มีถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า หรือจ่ายน้ำจากชั้นดาดฟ้ามายังชั้นที่อยู่ใกล้หรือติดกันกับชั้นดาดฟ้า ซึ่งเครื่องสูบน้ำจะทำงานและหยุดโดยอัตโนมัติโดยรับสัญญาณจาก PRESSURE SWITCH ที่ตั้งค่าไว้

1.2 ขอบเขตของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน(SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์

1.2.2 ถังความดัน (PRESSURE TANK)

1.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง(STANDARD AND REFERENCE)

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานดังนี้

1.3.1 มอก. (มาตรฐานอุตสาหกรรม)

1.3.2 ISO 9001 หรือ ISO 9002

1.3.3 MEMBER OF HYDRAULIC ของอเมริกา

1.3.4 ANSI-AMERICAN NATIONALSTANDARD INSTITUTE

1.3.5 กฟน. (MEA.)/ กฟภ. (PEA.)มาตรของการไฟฟ้านครหลวง/ภูมิภาค

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน(AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรารับรองจากบริษัทผู้ผลิต

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLEDISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการ

ระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลงานการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้จำหน่ายและติดตั้งระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องมีวิศวกรสาขาเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (TYPE OF BOOSTER PUMP)

- END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP (FRAME-MOUNTED,CLOSE COUPLED)
- VERTICAL IN-LINE (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.1 END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

- เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP ชนิดFRAME-MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUTสามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้ โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อทางเข้าและท่อทางออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา(COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อแบบหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION)ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE หรือ STAINLESS STEEL ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต

-CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRONหรือ NICKEL IRON สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก

-เพลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL พร้อมด้วย SLEEVE ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE,CHROMED IRON หรือ NICKEL IRON สอดผ่านSTUFFING BOX ส่วนชนิด CLOSE COUPLED เพลาผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL หรือHIGH TENSILE STEEL

-BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARINGเป็นDUST SEAL ในตัวสามารถถอดออกซ่อมได้สะดวก

-SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตให้เหมาะสมกับขนาดของเพลา,ความเร็วรอบของเพลา,ความดันและอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนด ซึ่งเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

-เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย(COUPLING GUARD)

-ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบPERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องเป็น CURVE จริงของโรงงานผู้ผลิต หากมีการแก้ไขดัดแปลง หรือ ตัดต่อ ถือเป็นความผิดตามกฎหมาย

- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดการOVERLOADตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ในPERFORANCE CURVE

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ รายละเอียดที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า

- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTORชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLYENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็นCLASS F INSULATION มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ

2.1.2 VERTICAL IN-LINE (SINGLE-STAGE, MULTI-STAGE)

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE

- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON หรือ STAINLESS STEEL ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน(FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะชิ้นเดียวผลิตด้วยวัสดุBRONZE, GUNMETAL BRONZEหรือ STAINLESS STEELซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ผลิตด้วยวัสดุBRONZE,CHROMED IRON และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEELหรือHIGH TENSILE STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ RIGID TYPE และมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย โดยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำตามที่ระบุ

ในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามที่ออกแบบไว้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า

- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTORแบบแนวตั้ง (V1)ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER)ฉนวนเป็นชนิดCLASS F INSULATION มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 ถังความดัน

2.2.1 ถังความดันต้องเป็นชนิด DIAPHRAGM หรือ BLADDER ซึ่งสามารถเปลี่ยนไส้ยางภายในได้

2.2.2ถังความดันต้องมี WORKING PRESSURE ไม่น้อยกว่า 10 BAR

2.2.3วัสดุผิวเปลือกของถังความดันสามารถผลิตจากวัสดุดังนี้

2.2.3.1 เหล็กเหนียวขึ้นรูป

2.2.3.2 เหล็กเหนียวขึ้นรูปชุบสังกะสี (ZINC PLATE)

2.2.3.3 STAINLESS STEEL

2.2.4ขนาดถังและวัสดุให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ

2.3 ตู้ควบคุมระบบเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

2.3.1ตู้ควบคุมระบบ ตัวตู้ผลิตด้วยแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปใช้เหล็กรีดเย็นเบอร์#16 สามารถกันน้ำฝุ่นละอองได้ และมีฟังก์ชันในการทำงานดังนี้

2.3.1.1 ISOLATING SWITCH

2.3.1.2 AUTO-MANUAL SELECTOR SWITCH

2.3.1.3 START-STOP PUSH BOTTON

2.3.1.4 “POWER ON” INDICATOR

2.3.1.5 “PUMP RUNNING” INCICATOR

2.3.1.6 “PUMP FAILURE” INCICATOR

2.3.1.7 H.R.C.(High Rupturing Capacity) FUSE

2.3.1.8 HEAVY DUTY LINE CONNECTOR WITH THERMALOVER LOAD

2.3.1.9 AUTO ALTERNATER

2.3.2อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ

2.3.2.1 SUCTION & DISCHARGE VALVE BRONZE SOLID WEDGE NON-RISING STEM

2.3.2.2 MILD STEEL SUCTION AND DISCHARGE HEADER

2.3.2.3 FABRICATED STEEL BASE PLATE

2.3.2.4 ANTI-SLAM CHECK VALVE

2.3.2.5 BOURDON TUBE TYPE PRESSURE GAUGE

2.3.2.6 VARIABLE DIFFERENTIAL TYPE PRESSURE GAUGE

2.3.2.7 STAINLESS STEEL BRAIDED FLEXIBLE CONNECTOR

2.3.3ลักษณะการทำงาน

2.3.3.1 ควบคุมเครื่องสูบน้ำ (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) ด้วยการตรวจวัด DETECT จาก PRESSURE SWITCH

2.3.3.2 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะช่วยกันทำงานโดยอัตโนมัติ (PARALLELOPERATE) เมื่อค่าความดันลดต่ำกว่าที่กำหนด

2.3.3.3 เครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) จะทำงานแทนเครื่องสูบน้ำหลัก(DUTY PUMP) โดยอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหลักไม่สามารถใช้งานได้ (DUTY PUMP FAILURE)

2.3.3.4 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะสลับกันเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STAND BY PUMP) โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องครบวงจรทำงาน (PUMP CYCLE)

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีข้อมูลขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และแสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ แท่นรองรับต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำพร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งระบบโดยตรงจากทางผู้ผลิตในต่างประเทศ

3.1.4 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งชุดโดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศได้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็นตัวแทนจำหน่าย

3.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.6ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานและการดูแลเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจาการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลา แห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งาน

4.5 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ห้องเครื่องที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้างเป็นต้นไป

4.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ที่ปรากฏในเอกสารอื่นหรือในแบบแปลนเป็นเพียงตัวอย่างของผลิตภัณฑ์เท่านั้น จึงให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์หลัก

4.7 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.8 ข้อกำหนดทั่วไป

4.8.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

4.8.2 ให้ติดแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน

หมวดที่ 3

หมวดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ประกอบจะต้องสามารถใช้งานในการดับเพลิงได้โดยอัตโนมัติ กล่าวคือ เมื่อความดันในเส้นท่อของระบบดับเพลิงลดลงมาจนถึงค่าที่กำหนดไว้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะทำงานเองโดยอัตโนมัติและจะหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงโดยวิธี MANAUL เท่านั้น

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง(SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องต้นกำลัง(เครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า)

1.2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

1.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

1.3.1 มาตรฐาน NFPA-20(THE NATIONAL FIRE PROTECTIONASSOCIATION-20)

1.3.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องต้นกำลัง จะต้องได้มาตรฐานUL LISTED (UNDER WRITERS LABORATORIES) และได้มาตรฐานFM APPROVED (FACTORY MUTUAL RESEARCH CORPORATION APPROVED)

1.4 คุณสมบัติผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิง(AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

1.4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตมาให้ตรวจสอบด้วย

1.4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์และจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในด้านการติดตั้ง บำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

1.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้งและบริการเครื่องสูบน้ำดับเพลิงในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลงานการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

1.4.4 ผู้จำหน่ายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร

1.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและแสดงความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 1.4.4) เป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

1.4.6 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารเพิ่มเติมตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ในวันนำส่งผลิตภัณฑ์เข้าสถานที่ก่อสร้างเสนอต่อผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- ใบกำกับภาษี (Invoice) ของโรงงานผู้ผลิต (สามารถลบรายละเอียดในส่วนของราคาออกได้)ใบตราส่งสินค้า (BILL OF LADING)
- ใบตราส่งสินค้า (Bill of Lading) ซึ่งเป็นเอกสารใบตราส่งสินค้าทางเรือ หรือใบตราส่งสินค้าทางอากาศ (Air way bill) ในกรณีส่งสินค้ามาทางเครื่องบินจากผู้ขนส่งสินค้าที่ประเทศต้นทาง
- บัญชีรายละเอียดบรรจุหีบห่อ (Packing Lists) ซึ่งเป็นรายละเอียดการบรรจุหีบห่อของผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิต
- ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry) เป็นเอกสารที่ใช้ในการสำแดงภาษีนำเข้าสินค้ากับกรมศุลกากร (สามารถลบรายละเอียดในส่วนของราคาออกได้)
- ใบเสร็จรับเงินค่าภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมศุลกากร ที่ระบุเลขที่ใบขนสินค้าขาเข้า (Import Entry) ดังกล่าว โดยเอกสารในข้อ 3.2.5 จะต้องเป็นสำเนาเอกสารสีเท่านั้น

1.4.7 ก่อนการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์และอุปกรณ์ประกอบ บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องส่งสำเนาเอกสารการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ รวมทั้งประทับตราสำคัญของบริษัทฯ และให้กรรมการที่มีอำนาจผูกพันบริษัทฯลงนามกำกับในเอกสารทุกแผ่น เพื่อให้ผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารดังกล่าวมาแสดงต่อผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

2. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกา เท่านั้น

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง(TYPE OF FIRE PUMP)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง NON-OVERLOAD CENTRIFUGAL HORIZONTAL SPLITCASE PUMP
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ชนิด VERTICAL SHAFT TURBINE PUMP

2.1.1 HORIZONTAL SPLIT CASE FIRE PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง HORIZONTAL SPLIT CASE

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นชนิด NON–OVERLOAD, CENTRIFUGALHORIZONTAL SPLIT CASE, SINGLE STAGE มีความสามารถในการสูบน้ำและส่งน้ำที่ความดันตามที่กำหนดในแบบ
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่งน้ำ จะต้องออกแบบมาให้สามารถติดตั้งเดินท่อต่อเข้าส่วนครึ่งล่างของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และสามารถเปิดส่วนครึ่งบนออกตรวจสอบอุปกรณ์ภายในได้ โดยไม่จำเป็นต้องถอดท่อน้ำและอุปกรณ์ด้านดูดและด้านส่งออก
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบและติดตั้งบนฐานเหล็กชุดเดียวกันพร้อมมีใบ CERTIFICATE TEST จากโรงงานผู้ผลิต และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- CASING ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ (CAST IRON) อย่างประณีตมาจากโรงงานผู้ผลิตที่มีสมรรถนะและใช้งานได้ทนทาน สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI
- CASING WEARING RING ผลิตด้วยวัสดุBRONZE สามารถถอดออกเพื่อเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- ใบพัด (IMPELLER) ผลิตด้วยวัสดุBRONZE ซึ่งได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เกิดการเสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- เพลา (SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL หรือ HIGH TENSILE STEEL
- BEARING เป็นชนิด DUST TIGHT DEEP GROOVES, SEALED AND PERMANENTLY GREASED BALL BEARINGที่สามารถถอดออกซ่อมแซมได้สะดวก

- SEAL เป็นชนิด PACKING SEAL ซึ่งอุปกรณ์ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตตามขนาดและความเร็วรอบของเพลา
- COUPLING ระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำ ต้องเป็นแบบ DRIVE SHAFT รุ่นที่ได้ UL LISTED AND FM APPROVED และจะต้องมีฝาครอบป้องกันติดตั้งมาด้วย (COUPLING GUARD)
- จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องติดตั้ง AUTOMATIC AIR VENT พร้อม SHUT OFF VALVE ไว้สำหรับไล่อากาศออกจากตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ

2.1.2 VERTICAL SHAFT TURBINE FIRE PUMP

2.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (TYPE OF FIRE PUMP)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นชนิดNON–OVERLOADING CENTRIFUGAL FIRE PUMP ชนิดVERTICAL TURBINE PUMP มีความสามารถสูบและส่งน้ำที่ความดันตามแบบที่กำหนด ประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 70% ทั้งนี้ให้พิจารณาจากแบบก่อสร้างของโครงการนั้นๆเป็นหลัก
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วยใบพัดหลายใบพัดมี COLUMN SIZEDISCHARGE HEAD พร้อม RIGHT ANGLE GEAR ซึ่งมีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและกำลังขับของเครื่องยนต์
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบเป็นชุดพร้อมใบ CERTIFICATE TEST จากทางโรงงานผู้ผลิต และเครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จาก ทวีปยุโรป หรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- ใบพัด (IMPELLER) ผลิตด้วยวัสดุ BRONZE หรือ STAINLESS STEELเป็นแบบ ENCLOSED AND DYNAMICALLY BALANCED
- PUMP BOWLตัวเรือนผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON
- เพลา (SHAFT) และระบบหล่อลื่น
  1) เพลาใบพัด (PUMP SHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL
  2) เพลากลาง (LINESHAFT) ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL ซึ่งแต่ละท่อนยาวไม่เกิน 3 เมตร
  3) BRONZE BEARING ผลิตด้วยวัสดุทองเหลืองBRONZE
  4) DISCHARGE HEAD ผลิตด้วยวัสดุเหล็กหล่อ CAST IRON
  5) STUFFING BOX ใช้เป็นชนิดGRAPHITE ACRYLIC PACKING SEAL และมีจุดเติมจารบีพร้อมฝาอัด PACKING เป็นวัสดุ BRONZEพร้อมนอต STAINLESS STEELสำหรับปรับแรงกระทำต่อ PACKING SEAL
- ท่อ (OUTER COLUMN PIPE) ยาวท่อนละไม่เกิน 3 เมตร วัสดุเป็นท่อเหล็ก STEEL PIPE
- ตะแกรงหัวสูบ (SUCTION STRAINER) เป็นแบบรูปร่างทรงตะกร้า (BASKET TYPE)ผลิตด้วยวัสดุเหล็กเหนียวเชื่อมขึ้นรูป มีขนาดของตะแกรงละเอียดเพียงพอที่จะป้องกัน SOLID PASSAGE ที่เข้าไปทำความเสียหายในตัวเรือนเครื่องสูบได้

2.2 เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP ENGINE)

รายละเอียดโดยทั่วไป เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นรุ่นที่ได้การรับรองมาตรฐานUL LISTED AND FM APPROVED ต้องมีกำลังขับเคลื่อนมากกว่าความต้องการสูงสุดของเครื่องสูบน้ำ 10% ของความเร็วรอบตามแบบกำหนด

ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซลมีดังนี้

2.2.1 GOVERNOR สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 10%ในทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

2.2.2 OVERSPEED SHUT–DOWN DEVICE อุปกรณ์สำหรับหยุดเครื่องยนต์เมื่อความเร็วรอบของเครื่องยนต์เกิน 20% ของ RATED SPEED

2.2.3 TACHOMETER พร้อมหน้าปัดสำหรับแสดงความเร็วรอบต่อนาทีของเครื่องยนต์

2.2.4 HOURMETER พร้อมหน้าปัดสำหรับบันทึกจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

2.2.5 OIL PRESSURE GAUGE สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น

2.2.6 TEMPERATURE GAUGE สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในระบบหล่อเย็น

2.2.7 ENGINE PANEL แผงควบคุมเครื่องยนต์ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งเกจ์ต่าง ๆ หลอดสัญญาณและชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติ การเดินสายไฟภายในแผงควบคุมจะต้องประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.8 การตรวจสอบระดับน้ำมันในถังเชื้อเพลิงจะต้องสามารถตรวจสอบได้ที่ถัง DAY TANK ซึ่งเป็นท่อวัดระดับน้ำมันที่ติดตั้งกับถังน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.9 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์จะต้องมีระบบน้ำมันหล่อลื่นด้วยปั๊มน้ำมันเครื่องยนต์

2.2.10 ENGINE COOLING SYSTEM ระบบระบายความร้อนจะต้องมีน้ำในระบบที่มีความจุเพียงพอสำหรับระบายความร้อนให้กับเครื่องยนต์ ขณะที่เครื่องยนต์มีภาระการทำงานสูงสุดที่อุณหภูมิ 40°Cระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำชนิดCLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยปั๊มน้ำระบายความร้อนขับเครื่องยนต์เอง และตัวHEAT EXCHANGER

2.2.11 ระบบไหลเวียนอากาศของเครื่องยนต์

- AIR FILTER ต้องมีไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถถอดเปลี่ยน หรือทำความสะอาดได้สะดวก

- SILENCER สำหรับป้องกันเสียงความถี่สูง ซึ่งมีความสามารถในการลดระดับเสียงในอากาศให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับอาคารและที่พักอาศัย

2.2.12 ENGINE EXHAUST PIPEระบบท่อไอเสียสำหรับเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งท่อไอเสียจากเครื่องยนต์เพื่อนำไอเสียไประบายทิ้งยังบริเวณภายนอกอาคารอย่างเหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กทาสีชนิดทนความร้อนและหุ้มฉนวนป้องกันความร้อน ซึ่งมีขนาดตามมาตรฐานเครื่องยนต์รุ่นนั้นๆ และจะต้องติดตั้งเป็นชิ้นส่วนแยกจากตัวเครื่องยนต์พร้อมกับมีข้อต่อยืดหยุ่นสำหรับเชื่อมต่อส่งไอเสียออกไปสู่ภายนอกอาคาร- ข้อต่อยืดหยุ่นสำหรับท่อไอเสีย จะต้องสามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์ และสามารถทนต่อการขยายตัวและหดตัวจากความร้อนของท่อไอเสียได้

- การติดตั้งท่อไอเสีย จะต้องหุ้มฉนวนแบบไม่ติดไฟสำหรับป้องกันความร้อนในส่วนที่อยู่ภายในอาคาร และมีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าท่อบริเวณที่เชื่อมต่อสู่ภายนอกอาคาร

2.2.13 BATTERY AND CHARGER สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์

- BATTERY สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ จะต้องประกอบด้วยแบตเตอรี่จริง 1 ชุดและสำรองอีก 1 ชุด ซึ่งมีกำลังพอที่จะหมุนเพลาข้อเหวี่ยงให้ได้รอบตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

- BATTERY แบตเตอรี่ที่ใช้งานต้องเป็นชนิดกรด-ตะกั่ว ปิดผนึกด้วยพลาสติกและสะดวกสำหรับการบำรุงรักษาแบตเตอรี่จะต้องมีความจุที่เพียงพอต่อการใช้งานที่อุณหภูมิ 40°C. เพื่อให้สามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างน้อย 4 ครั้งทุกๆ 15 วินาที

- BATTERY CHARGER จะต้องสามารถประจุไฟแบตเตอรี่ได้โดยอัตโนมัติ และจะต้องสามารถประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มได้ภายใน 8 ชั่วโมง

2.2.14 ระบบความปลอดภัย

2.2.14.1 ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งระบบเพื่อควบคุมความปลอดภัยอัตโนมัติดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- ในกรณีที่อุณหภูมิของน้ำในชุดระบายความร้อนด้วยน้ำสูงกว่าปกติ
- ในกรณีที่เครื่องยนต์ทำงานด้วยความเร็วสูงกว่าปกติ

2.2.14.2 ALARM SYSTEM ระบบความปลอดภัยแจ้งเตือนโดยแสงและเสียง

- ENGINE INSTRUMENTATION อุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งอยู่ที่บนฐานเดียวกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
  - COOLING WATER TEMPERATURE GAUGE
  - LUBRICATING OIL PRESSURE GAUGE
  - RUNNING TIME METER
  - TACHOMETER
  - EMERGENCY STOP SWITCH
  - KEY SWITCH FOR MANUAL START
  - AUTOMATIC SHUTDOWN ALARM

2.2.14.3 FUEL TANK (FOR FIRE PUMP ENGINE) ถังน้ำมันดีเซลจะต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1 US.GALLON/ 1 HP. (5.07 L/ 1 kW) บวกเพิ่มอีก 5% โดยปริมาตร เผื่อสำหรับการขยายตัว และบวกอีก 5% โดยปริมาตรเผื่อเป็นน้ำมันสำรอง

2.3 ENGINE CONTROLLER

2.3.1 แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA – 20 STANDARD FOR THE CENTRIFUGAL FIRE PUMP และได้ UL LISTED AND FM APPROVED

2.3.2 แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้น ประกอบและเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.3 แผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ AUTOMATICALLY START เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่าที่กำหนด

2.3.4 แผงควบคุมจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

- PRESSURE SWITCH
- WEEKLY TEST PROGRAM TIMER
- PRESSURE RECORDER
- SOLID STATE CRANK CYCLE CONTROL
- BATTERY CHARGER
- STOP BUTTON
- AMP METER
- VOLTMETER
- ALARM DEVICES SUCH AS FOR OIL PRESSURE, LOW LEVEL, WATER TEMPERATURE, FAILURE TO START, OVER SPEED, BATTERY NO.1 FAILURE, BATTERY NO.2 FAILURE AND CHARGER LOSS

2.4 อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP FITTING)

ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามที่ระบุและกำหนดในแบบดังนี้

2.4.1 ECCENTRIC SUCTION REDUCER

2.4.2 CONCENTRIC DISCHARGE INCREASER

2.4.3 AUTOMATIC AIR RELEASE VALVE

2.4.4 MAIN RELIEF VALVE

2.4.5 CLOSED WASTE CONE

2.4.6 FLOW METER

2.4.7 SUCTION PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ –30 PSIGถึง 150 PSIG)

2.4.8 DISCHARGE PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ 0 – 300 PSIG)

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1 เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ ต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางดูดและทางส่ง พร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์ทั้งชุด โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศ ซึ่งได้ให้การรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแต่เพียงผู้เดียว

3.1.4 รายการแสดงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงแรงม้าและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

3.1.5 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.6ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4.การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตลอด 24 ชั่วโมง โดยช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขัดข้องโดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้งสำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานการดูแลเครื่องดับเพลิงเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจาการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายและให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.6 ข้อกำหนดทั่วไป

4.6.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

4.6.3 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

หมวดที่ 4

หมวดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันพร้อมตู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบใช้สำหรับรักษาระดับแรงดันในเส้นท่อของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้คงที่แบบอัตโนมัติโดยเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะทำงานเองเมื่อแรงดันในระบบเส้นท่อ ลดลงจนถึงค่าที่กำหนดไว้และจะหยุดทำงานเมื่อแรงดันสูงขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้

1.2 ขอบเขตเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน(SCOPE) ประกอบด้วย

1.2.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันพร้อมชุดต้นกำลัง(มอเตอร์ไฟฟ้า)

1.2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

1.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

1.3 มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและตู้ควบคุม เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องได้มาตรฐาน ตามนี้

1.3.1 มาตรฐาน NFPA-20(THE NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION-20)

1.3.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องได้ UL LISTED (UNDERWRITERSLABORATORIES)

1.4คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

1.4.1ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิต

1.4.2 แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์สำหรับอำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, การบำรุงรักษา และด้านการบริการอะไหล่

2.คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFITION)เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกาเท่านั้น

2.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (TYPE OF JOCKY PUMP)

-VERTICAL MUTI-STAGE PUMP

-REGENERATIVE TURBINE PUMP

2.1.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันชนิด VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

2.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นชนิด VERTICAL MULTI-STAGEPUMP จะต้องสามารถสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

- ท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งต้องอยู่ในแนว CENTERLINE เดียวกันมีขนาดท่อดูดและท่อส่งน้ำเท่ากัน

2.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

- CASING BASEผลิตด้วยวัสดุCAST IRON
- IMPELLERS ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL
- STAGE CASING ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL
- DIFFUSERS ผลิตด้วยวัสดุ STAINLESS STEEL
- SHAFT ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL
- JACKET TUBE ผลิตด้วยวัสดุSTAINLESS STEEL
- INTERMEDIATE BEARING ผลิตด้วยวัสดุTUNGSTENCARBIDE
- “O” RINGS ผลิตด้วยวัสดุEPDM
- MOTOR PEDESTAL ผลิตด้วยวัสดุCAST IRON
- PUMP BASE ผลิตด้วยวัสดุ CAST IRON
- MECHANICAL SEAL FACES ผลิตด้วยวัสดุCARBON &SILICON CARBIDE

2.1.2 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันชนิด REGENERATIVE TURBINE PUMP

2.1.2.1 ลักษณะเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด REGENERATIVE TURBINE PUMPจะต้องมีความสามารถสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะประกอบกับมอเตอร์ไฟฟ้า โดยส่งกำลังผ่านข้อต่อแบบ FLEXIBLE COUPLING ซึ่งติดตั้งอยู่บนแท่นเหล็ก(COMMON STEEL BASEPLATE) โดยขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าและข้อต่อแบบ FLIXBLE COUPLING จะต้องเป็นไปตามข้อมูลการใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่ละรุ่น
- ท่อทางด้านดูดและด้านส่งจะเป็นไปตามลักษณะการใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่ละรุ่น

2.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

- CASING ผลิตด้วยวัสดุCASTIRON
- IMPELLER ผลิตด้วยวัสดุBRONZE
- SHAFT ผลิตด้วยวัสดุALLOY STEEL หรือ STAINLESS STEEL
- SHAFTSLEEVE ผลิตด้วยวัสดุBRONZEหรือ STAINLESS STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ชนิดNI-RESIST หรือ CARBON & SILICON CARBIDE
-“O” RINGS ผลิตด้วยวัสดุETHYLENE PROPYLENE, BUNA-N, VITON

2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKY PUMP CONTROLLER)

2.2.1 ตู้ควบคุมจะต้องออกแบบมาสำหรับใช้กับเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยใช้MOTOR STARTER เป็นแบบ DIRECT-ON-LINE หรือ STAR-DELTA (ตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ) ตัวตู้มีโครงสร้างแบบ FRONT ACCESS WALL MOUNTED TYPE

2.2.2 ตู้ควบคุมสามารถควบคุมเครื่องสูบน้ำให้ทำงานได้ทั้งแบบ MANUALOPERATING และแบบAUTOMATIC OPERATING โดยการทำงานจะเป็นแบบอัตโนมัติเมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดที่ต้องการรักษาความดันไว้

2.2.3 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้แทนจำหน่ายเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้บริการหลังการติดตั้ง

3. เอกสารประกอบการพิจารณา

3.1เอกสารสำหรับนำเสนอขอพิจารณาใช้ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ต้องแนบแคทตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันแสดงรายละเอียด MATERIA OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

3.1.2 แบบการติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งกับห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบลงนามรับรองการตรวจสอบและแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ.สภาวิศวกร

3.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งชุดโดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศ ที่ได้ให้การรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

3.1.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

3.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและชุดอุปกรณ์ควบคุม

4. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานงวดสุดท้ายของอาคาร หากอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

4.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาการบกพร่องเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และจะต้องมีบันทึกรายงานการตรวจสอบทุกครั้ง สำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

4.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งานการดูแลเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการ ภายหลังจาการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

4.4 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับห้องเครื่องที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำการติดตั้งให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป

4.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่ปรากฏในเอกสารอื่น หรือในแบบแปลนเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เท่านั้น จึงให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์หลัก

4.7 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี

4.8 ข้อกำหนดทั่วไป

4.8.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน และข้อห้ามสำหรับการใช้งานเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

4.8.2 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

หมวดที่ 5

ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ

1. รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL)

ถังบำบัดน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆที่นำมาติดตั้ง จะต้องสามารถใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากการใช้ห้องส้วม ห้องน้ำ และน้ำเสียจากส่วนต่างๆอาคารได้ยกเว้นน้ำฝน เพื่อให้น้ำทิ้งจากการใช้งานดังกล่าวมีความสะอาดสามารถระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะได้อย่างปลอดภัยและได้มาตรฐานน้ำทิ้งกล่าวคือเมื่อมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากการใช้อาคาร ถังบำบัดน้ำเสียจะทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียโดยอัตโนมัติ ผ่านกระบวนการบำบัดภายในถังด้วยระบบชีวภาพ (Biological treatment) ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ตกค้างในน้ำทิ้งให้สะอาดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกฎกระทรวงฯ

2. ขอบเขตถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (SCOPE)

2.1การจัดหาติดตั้งทดสอบ ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จะประกอบด้วย ถังดักไขมัน ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากห้องครัว ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากอาคาร ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้างฐานราก เสาเข็มและโครงสร้างอื่นๆเพื่อรองรับถังบำบัดน้ำเสีย

2.2 งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและตู้ควบคุมสำหรับใช้งานกับระบบถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ จะต้องได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง/การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.3 งานทดสอบเดินระบบถังบำบัดน้ำเสีย และงานบำรุงรักษาตามระยะเวลา

3. มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)

3.1 มาตรฐานของวัตถุดิบ หรือขบวนการผลิตต้องได้รับการรับรองจากสถาบันหรือแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้

3.2 มาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับถังบำบัดน้ำเสีย ต้องได้มาตรฐานการผลิตที่รับรองคุณภาพได้อาทิ ISO 9001, ISO 14001

3.3 มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

3.4 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

4. คุณสมบัติของผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

4.1 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อให้สถานบริการสุขภาพกระทรวงสาธารณสุขใช้งานและบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราของบริษัทผู้ผลิตมาให้ตรวจสอบ

4.2 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียต้องรับผิดชอบในการประกันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ การบริการและคำแนะนำแก่ผู้ใช้อาคารหรือเจ้าของภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ

4.3 ผู้ผลิตและผู้แทนจำหน่ายจะต้องมีวศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธา หรือสาขาที่เกี่ยวตาม พรบ. สภาวิศวกรรับผิดชอบในการให้คำแนะนำ, จัดทำรายการคำนวณ,แบบและการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย โดยจะต้องมีวิศวกรเป็นผู้ลงนามรับรองแนบมาด้วย

5. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION)

เป็นถังบำบัดน้ำเสียที่ผลิตและประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยหรือแหล่งผลิตที่สามารถตรวจสอบคุณภาพการผลิตจากผู้ว่าจ้างได้อย่างสะดวก

5.1ชนิดของถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (TYPE OF WASTE WATER TREATMENT TANK) แบ่งเป็น

5.1.1 ถังดักไขมัน (GREASE TRAP) ใช้ติดตั้งในกรณีมีน้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารในครัวหรือในโรงอาหาร เพื่อแยกไขมันและเศษอาหารก่อนปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง

5.1.2 ถังเกรอะ-กรองไร้อากาศ (SEPTIC-ANAEROBIC FILTER TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียในขั้นต้นเพื่อเก็บกัก แยกกากตะกอนหนัก และย่อยสลายสารอินทรีย์บางส่วนก่อนส่งไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น

5.1.3 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร (ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียประจำอาคารให้สะอาดและมีปริมาณน้ำเสียไม่มาก ตั้งแต่ 1 - 20 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

5.1.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม (COMBINED BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ใช้ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียจากอาคารโดยตรงหรือรวบรวมจากหลายอาคารเพื่อนำไปบำบัดรวมให้สะอาด โดยมีปริมาณน้ำตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

5.2 ถังดักไขมัน (GREASE TRAP)

5.2.1 ลักษณะของถังดักไขมันชนิดติดตั้งแบบฝังในดิน

- ต้องมีความสามารถในการดักหรือแยกไขมัน ตามแบบกำหนด
- รูปแบบของถังดักไขมันต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือยุบตัวตามหลักวิศวกรรมและสามารถติดตั้งท่อเข้าและออกเพื่อเชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำของอาคารได้อย่างสะดวก
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานจะต้องสามารถเปิดทำการตักหรือดูดเศษอาหารและไขมันภายในถังไปกำจัดทิ้งได้สะดวก

5.2.2 โครงสร้างของถังดักไขมันชนิดฝังดิน

- วัสดุตัวถังผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพ่น(SPRAY UP) หรือ ด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENTWINDING)
- ความหนาถัง

  ต้องไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับถังมีความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.

  ต้องไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร สำหรับถังมีความจุตั้งแต่ 6 ลบ.ม.ขึ้นไป

- ส่วนประกอบของถังดักไขมันมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วนได้แก่

  1. ส่วนแยกกากและไขมัน 1 (SOLID AND GREASE SEPARATION 1)

  ทำหน้าที่ดักขยะ ดักเศษอาหาร และไขมันเบื้องต้น ก่อนระบายผ่านแผ่นกั้นภายในเพื่อแยกไขมันต่อในส่วนที่ 2

  2. ส่วนดักและแยกไขมัน 2(GREASE SEPARATOR CHAMBER 2)

  ทำหน้าที่แยกไขมันต่อจากส่วนแรก ส่วนที่เป็นน้ำใสจะไหลล้นออกที่ท่อทางออก สำหรับไขมันส่วนเกินจะถูกทำการแยกไขมันให้ลอยขึ้นด้านบนเพื่อรอการกำจัด

- ท่อภายในถังดักไขมัน ใช้ท่อวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือท่อ PVC. พร้อมข้อต่อ CLASS8.5 โดยเชื่อมต่อแบบใช้น้ำยาประสานท่อ

5.3 ถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ (SEPTIC-ANAEROBIC FILTER TANK)

5.3.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า

– ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง

- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำสูบกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

5.3.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

5.3.2.1โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถังทรงเหลี่ยมหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุผลิตตัวถัง ผลิตด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องดามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENTWINDING)
- ความหนาถัง

ต้องไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับถังความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.

ต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สำหรับถังความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.

และไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.

- การเสริมแรงโครงสร้างถัง จะต้องมีสัน (RIB)แบบในตัวหรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อป้องกันถังแตก โดยต้องใช้เป็นวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถังให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า - ออกของถัง ใช้เป็นท่อ PVC. CLASS 8.5 พร้อมข้อต่อยืดหยุ่นขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วยการควั๊านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับจากคนเหยียบได้หรือเหล็กหล่อตามที่กำหนดในแบบ

5.3.2.2 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้นในถังใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน น๊อต(NUT) และโบลต์ (BOLT)ใช้เป็นSTAINLESS
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ: โครงของห้องใช้โครงวัสดุไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตร หนุนและค้ำทั้งด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ
- ตาข่ายกันหลุดสำหรับสื่อชีวภาพ .ใช้ตาข่ายโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ตาห่าง 1,2 นิ้วรัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
- สื่อชีวภาพผลิตจากวัสดุพีวีซี.แข็ง (RIGID PVC.), โพลีเอทิลี(POLYETHYLENE)พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าความกลวงของตัวกรองที่ 90% ขึ้นไป

5.3.3 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

ถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และตะกอนเบา (SCUM) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง (ค่าบีโอดี. (BOD.) ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ

2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ (BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน (SHOCK LOAD) จากสาร

แปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจานสารซักล้าง และภาวะกรด ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้ระบบไม่ได้รับความเสียหายก่อนนำไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น

3. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) กรณีกำหนดในแบบ: ต้องมีการฆ่าเชื้อโรคทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารคลอรีนกลุ่มโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร, เครื่องปัมท์จ่ายสารคลอรีนอัตโนมัติ พร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะ การติดเชื้อในแหล่งน้ำ (กรณีกำหนดในแบบ)

5.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร(ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

5.4.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรม และสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า – ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการสูบกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

5.4.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

5.4.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง เป็นทรงเหลี่ยมหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุทำตัวถัง ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องดามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น
- การผลิต ด้วยวิธีพ่น (SPRAY UP) หรือ ด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENTWINDING)
- ความหนาถัง

  ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตรกรณีถังมีความจุตั้งแต่ 1-5 ลบ.ม.

  ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตรกรณีถังมีความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.

  ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.
- การเสริมแรงกันแตก มีสัน (RIB)แบบในตัว หรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกันแตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า -ออกของถัง ท่อ PVC. CLASS8.5 พร้อมข้อต่อยืดหยุ่น ขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วยการควั้านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง

- ฝาถัง ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับจากคนเหยียบได้ หรือเหล็กหล่อตามแบบกำหนด

5.4.2.1 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น ใช้วัสดุไฟเบอร์กล๊าสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน น๊อต(NUT) และโบลต์ (BOLT)เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ โครงสร้างของห้องใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตร เพื่อหนุนและค้ำทั้ง ด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ
- ตาข่ายกันหลุด ตาข่ายโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ตาห่าง 1,2 นิ้วรัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
- วัสดุยึดจับ น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- สื่อชีวภาพ ผลิตจากพีวีซี.แข็ง (RIGID PVC.), โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร ความพรุนของตัวกรองอัตราส่วน 90 % ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ ใช้ท่อPVC CLASS 8.5 พร้อมวาล์วปิด-เปิด

5.4.2.2 อุปกรณ์ไฟฟ้า

- เครื่องเป่าอากาศ ขนาดการจ่ายอากาศตั้งแต่ 20 - 200 ลิตรต่อนาที
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) 220 V
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 HZ
- แรงดัน (RATE PRESSURE) 0.11 - 0.2 bar (1.56 - 2.84psig)
- การกินไฟ (POWER CONSUMPTION) 25 - 215 watt

5.4.3 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และตะกอนเบา (SCUM)ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง (ค่าบีโอดี.(BOD.) ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอน ดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ(BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน(SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจานสารซักล้าง และภาวะกรด-ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้เกิดความเสียหายต่อประสิทธิภาพการทำงานของแบคทีเรียในระบบ

3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (CONTACT AERATION CHAMBER) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลางโดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนใสสะอาดผ่านขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ (BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ATTACH FUNCTION คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดมีเมือกคล้ายกาวทำการจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลาเดียวกัน โดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

3.2 FILTER FUNCTION ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้น ตัวกลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรอง น้ำ และเก็บกักน้ำให้ได้เวลาเก็บกักตามการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหล ผ่านตัวกรองมีความใสขึ้นเมื่อเทียบกับบ่อแรกๆ

3.3 RETAIN FUNCTION คือการเก็บกักจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและมีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD.ให้มีความสะอาดจนได้มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้แหล่งจ่ายอากาศที่ทำหน้าที่จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่จะใช้เป็นเครื่องเติมอากาศ ชนิดสร้างอากาศด้วยการทำงานของระบบกระตุกตัวของแผ่นยางในห้องอัดอากาศ(DIAPHRAGM AIR PUMP) หรือใช้เป็นเครื่องเป่าอากาศ (AIR BLOWER)จนได้ปริมาณออกซิเจนตามการออกแบบที่ได้คำนวณไว้ แล้วจ่ายอากาศไปยังท่อจ่ายอากาศที่จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น (UP FLOW) ผ่านท่อกระจายอากาศหรือจานจ่ายอากาศ (DIFFUSER)ไปยังพื้นผิวของตัวกรองที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์ยึดเกาะอยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER)ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งานใหม่ น้ำทิ้งที่ใสได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ ภายในจะทำการติดตั้งท่อคืนตะกอนที่สามารถสูบตะกอนส่วนเกินที่บริเวณด้านล่างของถังด้วยวิธีการยกตัวด้วยอากาศ (AIR LIFT) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเติมอากาศเดิมซึ่งเป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่อีก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) กรณีกำหนดในแบบต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารประกอบคลอรีนกลุ่มโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตรและเครื่องปัทม์จ่ายสารคลอรีนพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อในแหล่งน้ำ (กรณีที่กำหนดในแบบ)

5.5 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม (COMBINE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

5.5.1 ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า–ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการสูบกากตะกอน บำรุงรักษาและดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

5.5.2 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

5.5.2.1 โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง ทรงแคปซูลแนวนอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.5,3.0และ 3.5 เมตร
- วัสดุทำตัวถัง ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องดามหรือเสริมวัสดุอย่างอื่น อาทิ การดามด้วยเหล็ก
- การผลิต ผลิตด้วยวิธีพันท่อ (FILAMENT WINDING) แบบยาวตลอดถัง
- ความหนาถัง

  ไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 20 - 50 ลบ.ม. หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 เมตร

  ไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 51 - 70 ลบ.ม.หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 เมตร

  ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 71 - 100 ลบ.ม.หรือถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เมตร
- การเสริมแรงกันแตก มีสัน (RIB) แบบในตัวหรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกันแตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ท่อทาง เข้า-ออกของถัง ใช้เป็นท่อวัสดุ PVC. CLASS 8.5 ขนาดให้คำนวณตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วยการค้ำนและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทับจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับจากคนเหยียบได้หรือจากวัสดุเหล็กหล่อตามที่กำหนดในแบบ
- ขาถัง ผลิตจากวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งชิ้นโดยโอบรอบถังด้านล่างไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงถัง

5.5.2.2 โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส

- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพโครงสร้างของห้องใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 3 มิลลิเมตรหนุนและค้ำทั้งด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพวัสดุยึดจับใช้ตาข่ายโพลีเอทิลีน(POLYETHYLENE) ตาห่าง 2 นิ้ว รัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)น๊อต (NUT) และโบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส การเชื่อมประสาน ใช้ไฟเบอร์กลาสทาทับด้วยมือจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- สื่อชีวภาพผลิตจากพีวีซีแข็ง (RIGID PVC.) หรือโพลีเอทิลีน(POLYETHYLENE) พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตรอัตราส่วนความพรุนของตัวกรองมีขนาด 90% ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ ท่อพีวีซี CLASS 8.5 พร้อมวาล์วปิด-เปิด

5.5.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า

5.5.3.1 เครื่องเติมอากาศสำหรับเติมอากาศในถังอัดอากาศ

1. ชนิดโรตารีแบบสามแกน (THREE LOBE ROTOR BLOWER)

- โครงสร้างอุปกรณ์ประกอบด้วย MOTOR,COMMON BASE,BELT GUARD,SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER,RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINTและ VIBRATION ISOLATOR
- อัตราการจ่ายอากาศ ปริมาณการจ่ายอากาศและกำลังแรงม้าคำนวณจากปริมาณ BOD. ที่ต้องกำจัด

2.ชนิดไดอะแฟรม (DIAPHRAGM TYPE)

- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ380 V ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- แรงดัน (RATE PRESSURE)ไม่น้อยกว่า0.3kg.f/cm^2.

5.5.3.2 เครื่องเป่าอากาศสำหรับเติมอากาศในถังตะกอน

1. ชนิดโรตารีแบบสามแกน (THREE LOBES ROTOR BLOWER)

- โครงสร้างประกอบด้วย MOTOR,COMMON BASE, BELT GUARD,SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER,RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINT,VIBRATION ISOLATOR
- อัตราการจ่ายอากาศ ขนาดการจ่ายอากาศและกำลังม้าคำนวณจากปริมาณการคืนตะกอนแก่ระบบ
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- แรงดัน (RATE PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 0.2kg.f/cm^2.

5.5.3.3 เครื่องสูบน้ำสำหรับระบายน้ำทิ้งกรณีท่อระบายไม่ได้ระดับ

- ชนิดของปั๊ม ต้องเป็นชนิดไม่อุดตัน (NON-CLOG TYPE)
- โครงสร้าง ให้นำเสนอประเภทของปั๊มเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานและจะต้องขอพิจารณาอนุมัติก่อนใช้
- อัตราการสูบ ขนาดสูบจ่ายไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อนาที
- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY)แรงดัน 220 V หรือ 380 V ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- เฟสไฟฟ้า (PHASE) 1 PHASE หรือ 3 PHASE ตามที่กำหนดในแบบหรือตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต
- ความถี่ (RATE FREQUENCY) 50 Hz
- กำลังของปั๊ม (POWER) ไม่น้อยกว่า 0.4 KW.
- หัวน้ำ (HEAD) ไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- จำนวนที่ใช้ อย่างน้อย 2 ชุด

5.5.3.4 ลูกลอย 4 ระดับ

เป็นลูกลอยชนิดปรอทแบบหน้าสัมผัส (MERCURY CONTACT FLOAT SWITCH) วัสดุภายนอกทำจาก พลาสติกหรือABSใช้ไฟแบบ 24 V.

การทำงานของวงจรประกอบด้วย

- ลูกลอยลูกที่ 1 ทำหน้าที่ตัดต่อสัญญาณ และตัดการทำงานเมื่อน้ำแห้ง (RUN DRY PROTECT)
- ลูกลอยลูกที่ 2 ทำหน้าที่สั่งการให้เครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 ทำงานและสลับการ ทำงานกับเครื่องสูบน้ำชุดที่ 2 ด้วยอุปกรณ์ ปิด-เปิดสลับกันทำงาน (LATCHING RELAY)
- ลูกลอยลูกที่ 3 ทำหน้าที่สั่งการให้เครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 และเครื่องสูบน้ำชุดที่ 2 ทำงานพร้อมกันเมื่อระดับน้ำสูงถึงระดับลูกลอย
- ลูกลอยลูกที่ 4 ทำหน้าที่สั่งการให้ไฟแจ้งเตือน(WARNING LIGHT)กระพริบเตือนและส่งเสียงแจ้งเตือนในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากผิดปกติเกินกว่าที่กำลังเครื่องสูบน้ำจะสูบได้

5.5.3.5 ตู้ควบคุม

จะทำหน้าที่สั่งการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ที่ใช้ในถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพโดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบน้ำลูกลอย และระบบสูบจ่ายคลอรีน ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังนี้

1. แผงควบคุมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IP 45 เป็นอย่างน้อย
2. ตู้ควบคุมเป็นชนิดบาน 2 ชั้นสามารถป้องกันฝุ่น ความชื้น และการเกิดสนิมในแผงวงจร และต้องจัดสายและประกอบสายไฟ สำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมซีล (seal) กันสกปรก โดยภายในต้องแนบแบบแสดงการทำงานของตู้อาทิ : SINGLELINE DIAGRAM, CONTROL DIAGRAM, LOAD EQUIPMENTS,DIMENSION ของตู้ เป็นต้น
3. การทำงานของตู้ต้องสามารถใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (AUTOMATIC) และตามสั่ง (MANUAL)
4. แผงควบคุมต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
   - MAIN AND SUB CIRCUIT BREAKER
   - MAGNETIC CONTROLLER,OVERLOAD PROTECT
   - TIMER แบบแยกคุมอิสระของ BLOWER แต่ละตัว
   - SWITCH ON. OFF. AUTO พร้อม LAMP บอกการทำงาน
   - PUSH BUTTON SWITCH
   - WARNING LIGHT
   - LABEL บอกตำแหน่งและหน้าที่อุปกรณ์
   - สัญญาณเสียงเตือนการทำงานผิดปรกติ

5.5.4 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบรวม

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก (SOLIDS) และ ตะกอนเบา (SCUM) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง ค่าบีโอดี.(BOD.)ก่อนระบายส่วนน้ำใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ
2. ส่วนกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนดังกล่าว จุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ(BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน (SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจาน สารซักล้าง และภาวะกรด-ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อไม่ให้เกิดผลเสียต่อประสิทธิภาพการบำบัดของระบบ
3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวตัวกลาง (CONTACT AERATION CHAMBER) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลาง โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนใสสะอาดผ่าน

ขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ(BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ATTACH FUNCTION คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดมีเมือกคล้ายกาวทำการจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลาเดียวกันโดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

3.2 FILTER FUNCTION ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้นตัวกลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรองน้ำและเก็บกักน้ำให้ได้เวลาเก็บกักตามการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหลผ่านตัวกรองมีความใสขึ้นเมื่อเทียบกับบ่อแรกๆ

3.3 RETAIN FUNCTION คือการเก็บกักจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและมีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD.ให้มีความสะอาดจนได้มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้ แหล่งจ่ายอากาศที่ทำหน้าที่จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่เป็นเครื่องเป่าอากาศชนิดสร้างอากาศด้วยการทำงานของระบบอัดอากาศจนได้ปริมาณออกซิเจนตามต้องการแล้วจ่ายอากาศผ่านไปยังท่อจ่ายอากาศที่จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น (UP FLOW) ผ่านพื้นผิวของตัวกรองที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์ยึดเกาะอยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ (SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER) ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งานใหม่

น้ำทิ้งที่ใสได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ ภายในส่วนตกตะกอนจะทำการติดตั้งท่อคืนตะกอนที่สามารถสูบตะกอนส่วนเกินที่นอนก้นยังด้านล่างของถังด้วยวิธีการยกตัวด้วยอากาศ (AIR LIFT) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเติมอากาศเดิมซึ่งเป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่ได้อีก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค (DISINFECTION CHAMBER) ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารประกอบคลอรีนกลุ่มโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตรเครื่องปั๊มจ่ายสารคลอรีนพร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อในแหล่งน้ำ ในกรณีที่มีการติดตั้งถังบำบัดในจุดที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อก่อโรค

6. เอกสารประกอบการพิจารณา (DOCCUMENTS)

6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้มีดังต่อไปนี้

6.1.1 แค็ตตาล็อคตัวจริงหรือถ่ายเอกสารตราประทับบริษัท พร้อมลงนามรับรองจากผู้แทนจำหน่ายรายละเอียดวัสดุ (SPECIFICATION) ที่มีข้อมูลหรือภาพลักษณะของถังบำบัดน้ำเสียและอุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย

6.1.2 แบบ(SHOP DRAWING) แสดงรายละเอียดและส่วนประกอบของถัง ตลอดจนปริมาตรในส่วนต่างๆของถัง รวมทั้งแบบแสดงการติดตั้ง (INSTALLATION DRAWING) พร้อมรายการคำนวณทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (CALCULATION -SHEET) ที่มีการลงนามรับรองโดยวิศวกรและแนบเอกสารสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พรบ. สภาวิศวกร

6.1.3 แค็ตตาล็อคอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยแนบแค็ตตาล็อคตัวจริง ตลอดจนแบบแสดงรายการหากจำเป็นอาทิ รายการอุปกรณ์เครื่องเติมอากาศ ตู้ควบคุมการทำงาน(หากมี) ชุดอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรค (หากมี)

6.1.4 ข้อมูลและตัวอย่างการเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลการใช้งาน การซ่อมแซม และเปลี่ยนอะไหล่อุปกรณ์ประกอบระบบ

6.1.5 ให้เสนอรูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างฐานราก สำหรับรองรับถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป โดยคำนวณจากผลการทดสอบดินของอาคารที่จะติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียพร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ลงนามรับรองจะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพ.ร.บ. สภาวิศวกร

6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งคู่มือการติดตั้งตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ข้อห้าม คำเตือน และข้อควรระวังสำหรับการติดตั้งถังให้ปลอดภัย

7. การตรวจสอบคุณภาพถังและการติดตั้ง (INSPECTION AND INSTALLATION)

7.1 ผู้ผลิตและจัดจำหน่ายจะต้องพร้อมให้เข้าตรวจสอบการผลิตในระหว่างขั้นตอนการผลิตและต้องทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานของหน่วยงานรวมถึงการแก้ไขชิ้นงานหากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังได้เช่นกัน

7.2 ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายต้องจัดเตรียมเอกสารแสดงการตรวจควบคุมคูณภาพ (QC.)ของชิ้นงานหากผู้ว่าจ้างร้องขอมาอาทิ ขนาดและมิติของชิ้นงาน ความหนา การทดสอบรอยรั่วซึมด้วยการจ่ายอากาศ เป็นต้น

7.3 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่เพื่อแนะนำการติดตั้ง ณ หน่วยงานที่ร้องขอตามวันเวลาที่กำหนด เพื่อให้การติดตั้งสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

7.4 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องประสานงานในกรณีการติดตั้งไม่เป็นไปตามแบบมาตรฐานของบริษัทพร้อมแนะนำวิธีการที่ถูกต้อง และปลอดภัยต่อสินค้าด้วย

8. การบำรุงรักษาและการบริการ (MAINTENANCE AND SERVICE)

8.1 การจัดหา

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาถังบำบัดน้ำเสียจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรงซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนและมีผลงานในประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนการค้า จากกระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง อีกทั้งยังมีผลงานการออกแบบติดตั้ง หรือจัดจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด หรือ 20 โครงการในระยะไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างมาแสดง

8.1.2 บริษัทจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องตาม พรบ. สภาวิศวกรเพื่อคอยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาในระหว่างการก่อสร้างหรือติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย หรือในกรณีการร้องขอจากหน่วยงาน

8.1.3 บริษัทจะต้องส่งมอบเอกสารสำคัญ ได้แก่ เอกสารทางการออกแบบ แบบรูป คู่มือการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลของหน่วยงานต่อไป

8.2 การบำรุงรักษา

ผู้รับจ้าง (ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย)จะต้องเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ณ หน่วยงานติดตั้งจำนวน 3 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปีตามวาระการรับประกัน โดยขอบเขตการบำรุงรักษาประกอบไปด้วย

8.2.1 การเข้าสำรวจ ตรวจสอบ บันทึกการใช้งาน การนำเสนอรายงาน พร้อมภาพถ่าย ของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบต่างๆแก่ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของอาคารภายหลังการติดตั้ง

8.2.2 แนะนำ และแจ้งการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลืองแก่เจ้าของอาคารให้รับทราบ อาทิ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การอัดจารบีการเปลี่ยนสายพาน การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ และอุปกรณ์อื่นๆที่ได้ทำการเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารรับประกันหรือสัญญา หากในกรณีหมดภาระผูกพันธ์ผู้รับจ้างต้องมีความสามารถให้บริการโดยคิดค่าใช้จ่ายได้ พร้อมให้การบริการแก่หน่วยงานหรือแจ้งแหล่งซื้อและแหล่งบริการอะไหล่ให้รับทราบ

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย

- BOD.(BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) หรือค่าความสกปรกของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัด
- SS. (SUSPENDED SOLIDS) หรือค่าตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง
- PH. ค่าแสดงความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้ง
- FOG. (FAT OIL AND GREASE) หรือค่าน้ำมันและไขมันของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัดน้ำจากส่วนครัว
- ค่าไนโตรเจน (NITROGEN) ในรูป ทีเคเอ็น (TKN.)
- ค่าซัลไฟล์ (SULFIDE)

8.3 การบริการ

8.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลรักษาถังบำบัดน้ำเสียแก่ตัวแทนของผู้ว่าจ้าง โดยจัดเตรียมเอกสารการฝึกอบรมและอบรมการใช้งานแก่หน่วยงานอย่างน้อย 1 ครั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ

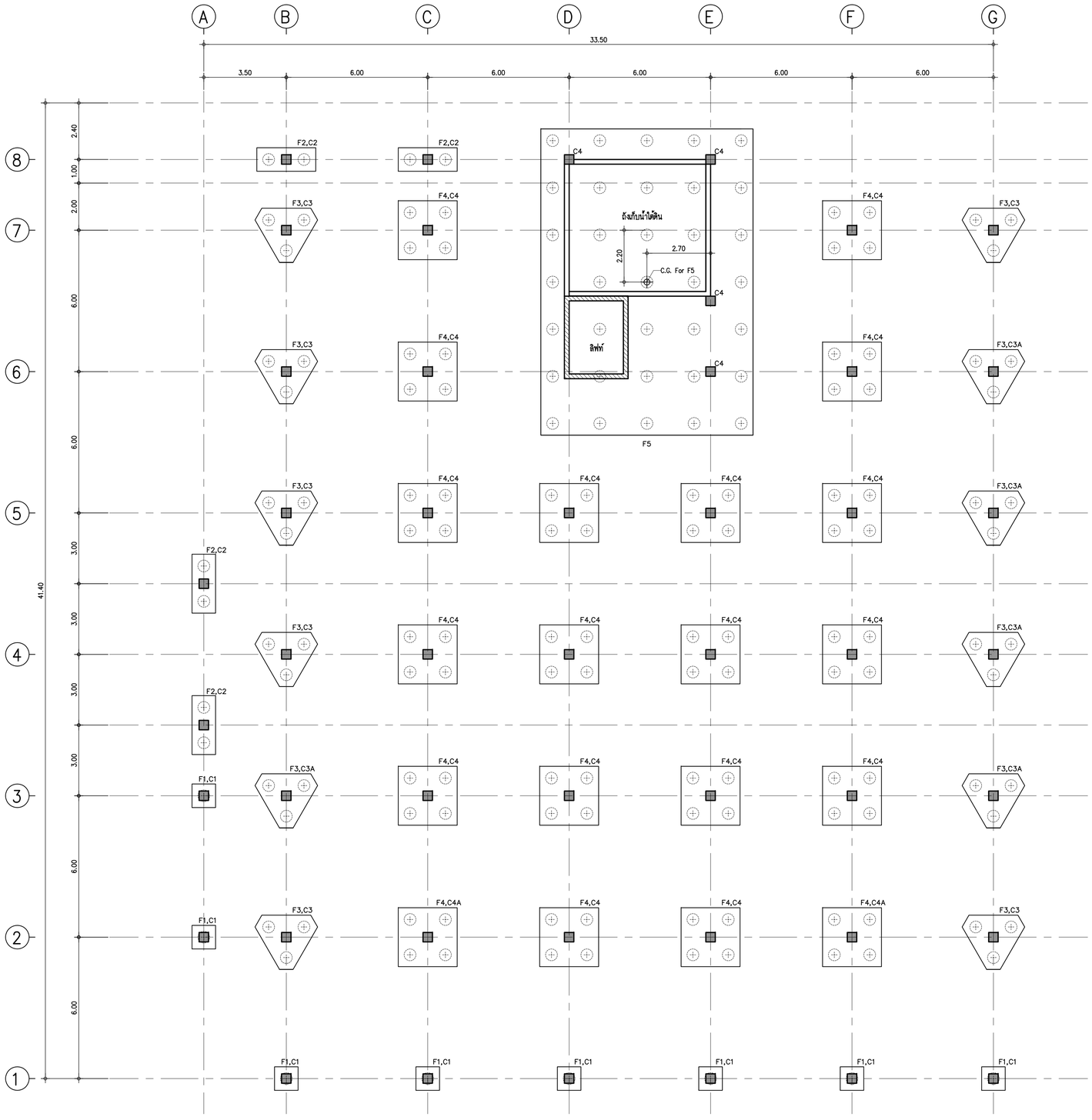
8.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเอกสารแสดงข้อกำหนด และข้อแนะนำในการใช้งาน ระบบน้ำทิ้งประกอบอาคาร โดยแสดงวงจรการทำงานและสติ๊กเกอร์คำเตือนการใช้งาน ห้องน้ำ ห้องส้วม กับอาคารที่มีถังระบบบำบัดน้ำเสีย

9.การรับประกันสินค้า (WARRANTY)

9.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าและอุปกรณ์ประกอบว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

9.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 2 ปีภายใต้การใช้งานโดยปกติให้มีประสิทธิภาพตามที่กล่าวอ้างไว้ในสัญญา หากพบว่าสินค้าไม่ได้มาตรฐานหรือไม่เป็นไปตามข้อบ่งใช้ของสินค้าผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุง ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนสินค้าให้แก่ผู้ว่าจ้างใหม่โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆทั้งสิ้น

9.3 ในกรณีเกิดเหตุขัดข้องในการใช้งานสินค้าบริษัทจะต้องประสานงานและเข้าทำการตรวจสอบระบบให้ใช้งานได้ตามปกติโดยเร็ว พร้อมเอกสารประกอบการตรวจสอบปัญหาสำหรับมอบให้หน่วยงานเจ้าของสถานที่

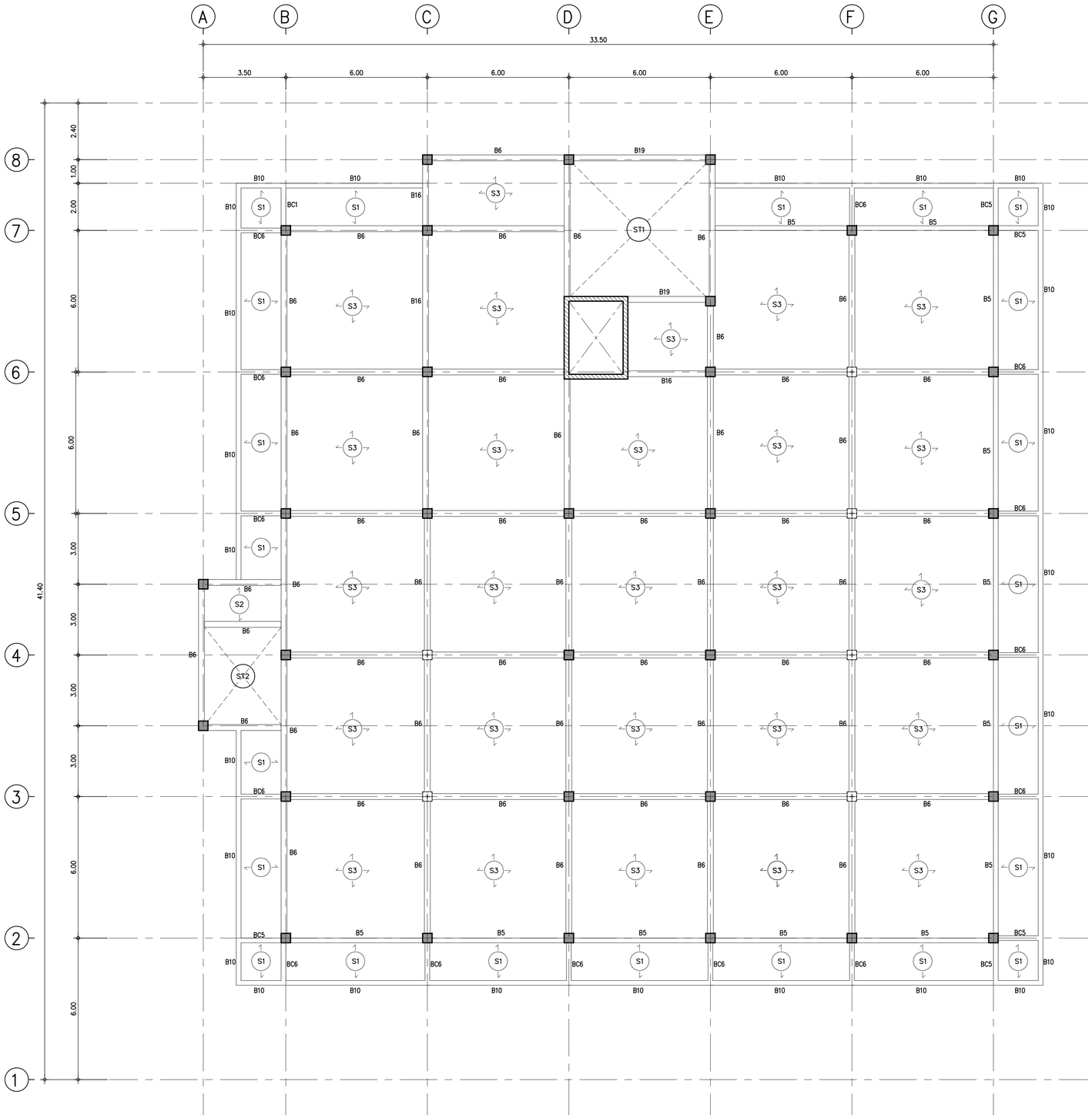


แปลนโครงสร้างฐานราก (เสาเข็มเจาะ) , เสา

มาตราส่วน 1:100

ผู้ออกรายการ

1. นายอับดุลกอเดส อมรึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

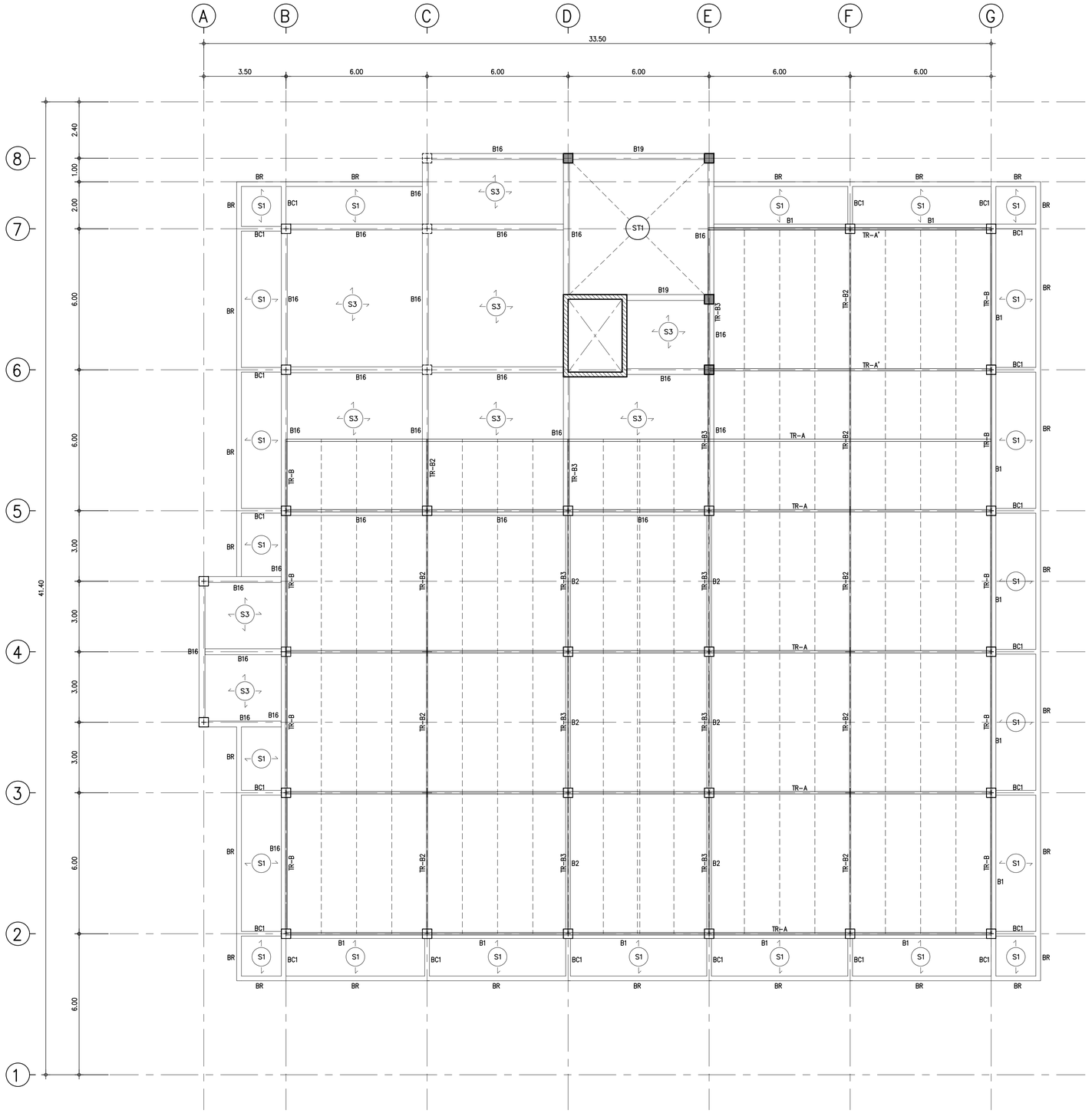


แปลนโครงคาน – พื้นชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

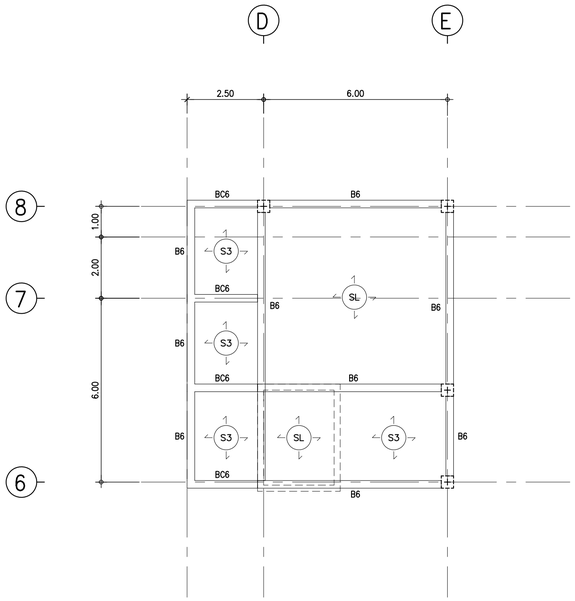
ผู้ออกรายการ

1. นายอับดุลกอเดส อมรึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ



แปลนโครงสร้างหลังคา

มาตราส่วน 1:100

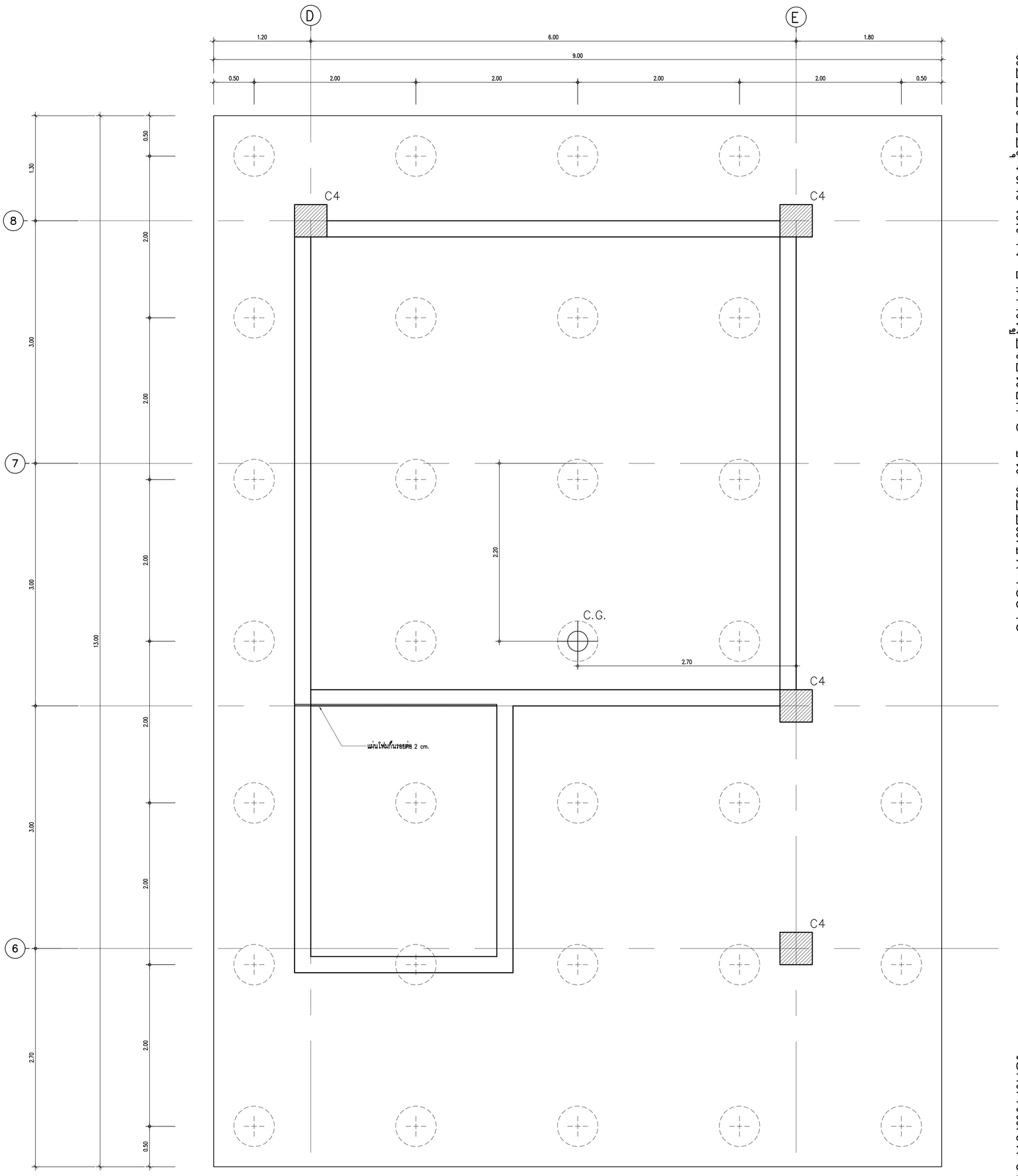


แปลนโครงสร้างชั้นหลังคาห้องเครื่อง

มาตราส่วน 1:100

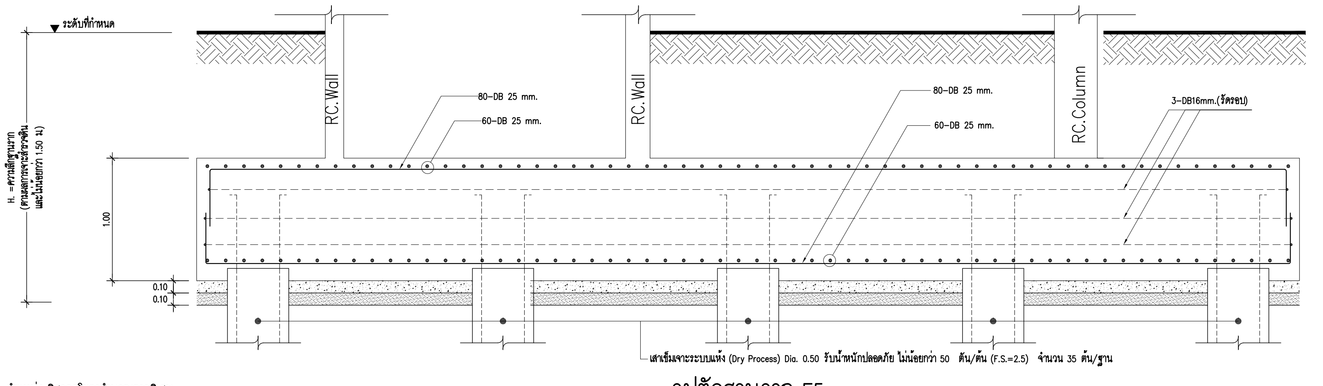
ผู้ออกรายการ

1. นายธันตุลกเดส อมฮึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ



แปลนขยายฐานราก F5

มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัดฐานราก F5

มาตราส่วน 1 : 25

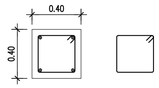
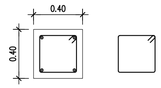
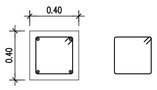
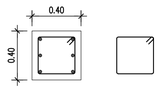
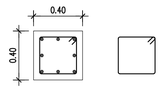
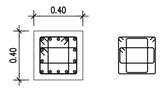
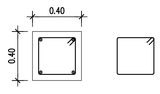
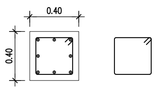
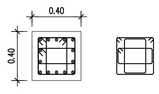
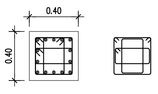
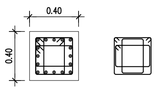
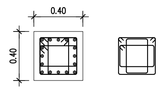
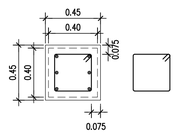
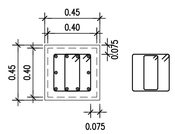
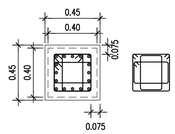
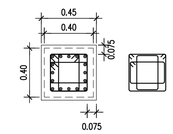
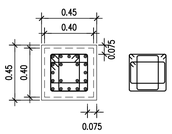
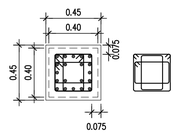
ผู้ออกรายการ

1. นายอับดุลกอเดส อมรึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทวิศวกรรมโยธา ระดับ ภาคีวิศวกร เลขที่ 010946

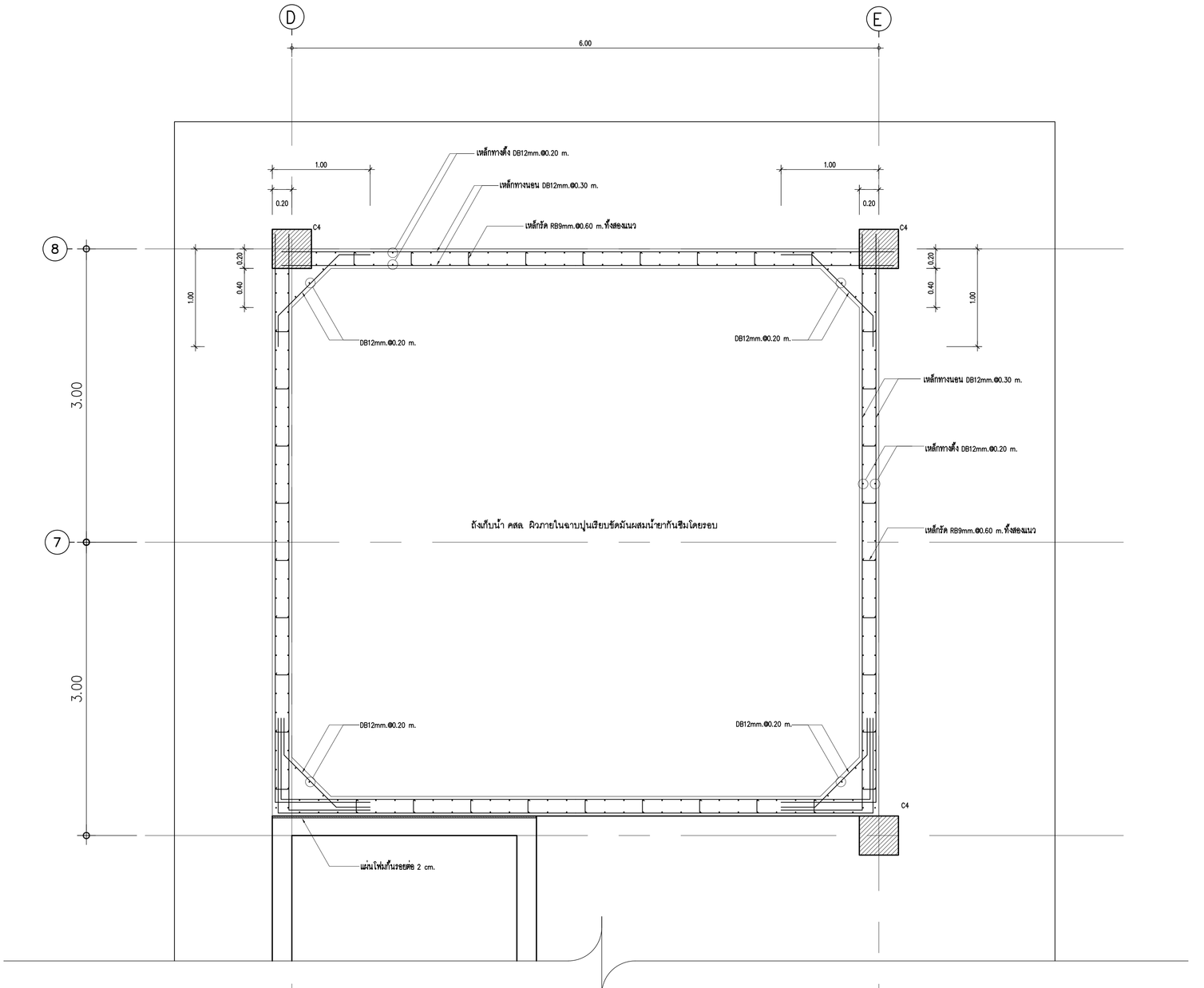
ใบรับรองเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม เลขที่ 01-11184-93679-67 แผ่นที่ 314/317

แบบขยายเสา

รับชั้นหลังคา พื้นชั้นที่ 3							
เหล็กเสริมทางตั้ง				4-DB 25 mm.		4-DB 25 mm.	
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน			1-RB9mm.@0.10 m.		1-RB9mm.@0.10 m.	
	ปลายเสา (ระยะ Lo)			1-RB9mm.@0.10 m.		1-RB9mm.@0.10 m.	
	กลางเสา			1-RB9mm.@0.20 m.		1-RB9mm.@0.20 m.	
รับพื้นชั้นที่ 3 พื้นชั้นที่ 2							
เหล็กเสริมทางตั้ง			4-DB 25 mm.	6-DB 25 mm.		8-DB 25 mm.	14-DB 25 mm.
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน		1-RB9mm.@0.10 m.	1-RB9mm.@0.10 m.		1-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.
	ปลายเสา (ระยะ Lo)		1-RB9mm.@0.10 m.	1-RB9mm.@0.10 m.		1-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.
	กลางเสา		1-RB9mm.@0.20 m.	1-RB9mm.@0.20 m.		1-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.
รับพื้นชั้นที่ 2 เสาชั้นที่ 1							
เหล็กเสริมทางตั้ง		4-DB 25 mm.	8-DB 25 mm.	14-DB 25 mm.	14-DB 25 mm.	16-DB 25 mm.	16-DB 25 mm.
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน	1-RB9mm.@0.10 m.	1-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.
	ปลายเสา (ระยะ Lo)	1-RB9mm.@0.10 m.	1-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.
	กลางเสา	1-RB9mm.@0.20 m.	1-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.
รับพื้นชั้นที่ 1 ตอม่อ							
เหล็กเสริมทางตั้ง		6-DB 25 mm.	10-DB 25 mm.	16-DB 25 mm.	16-DB 25 mm.	20-DB 25 mm.	20-DB 25 mm.
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน	1-RB9mm.@0.10 m.	2-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.
	ปลายเสา (ระยะ Lo)	1-RB9mm.@0.10 m.	2-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.	3-RB9mm.@0.10 m.
	กลางเสา	1-RB9mm.@0.20 m.	2-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.	3-RB9mm.@0.20 m.
ชั้น \ เสา		C1	C2	C3	C3A	C4	C4A

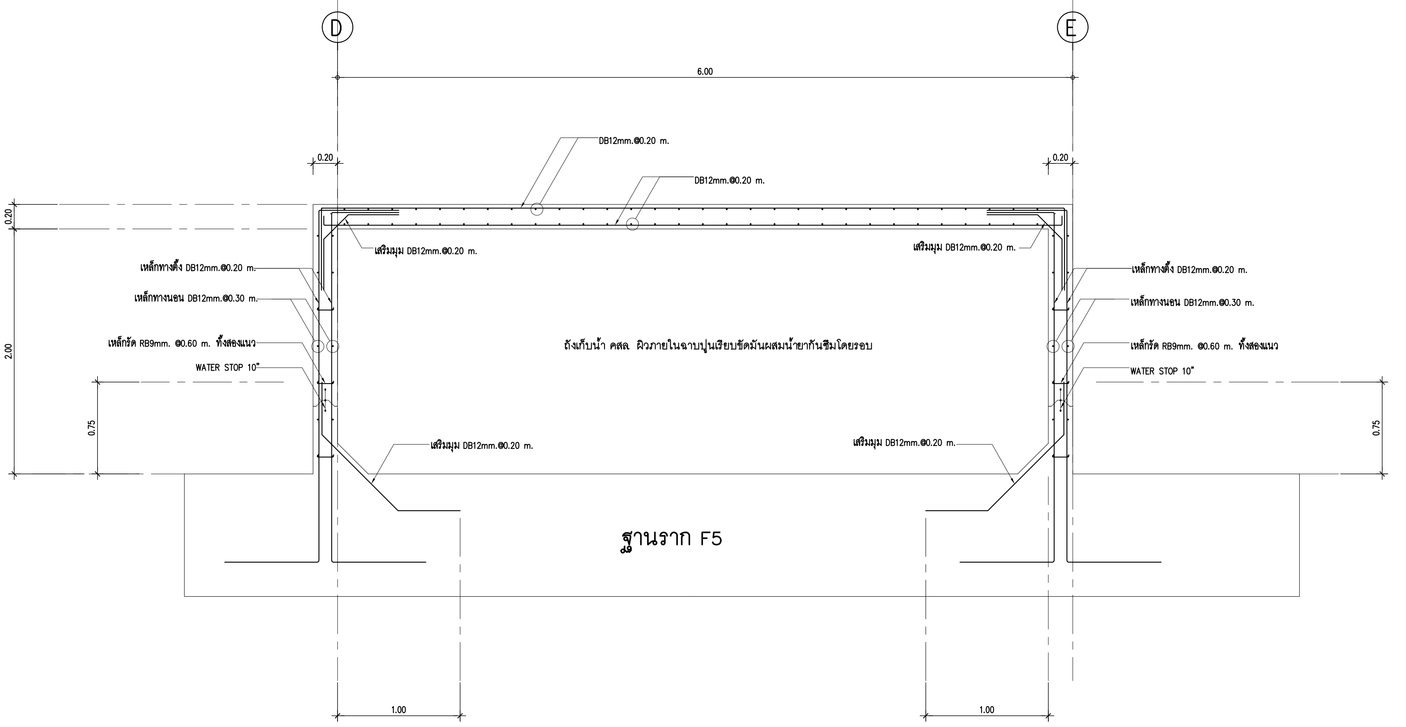
ผู้ออกรายการ

1. นายธีรดุลกเดส อมฮึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ



แปลนขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน

มาตราส่วน 1 : 25



ฐานราก F5

รูปตัดถังเก็บน้ำใต้ดิน

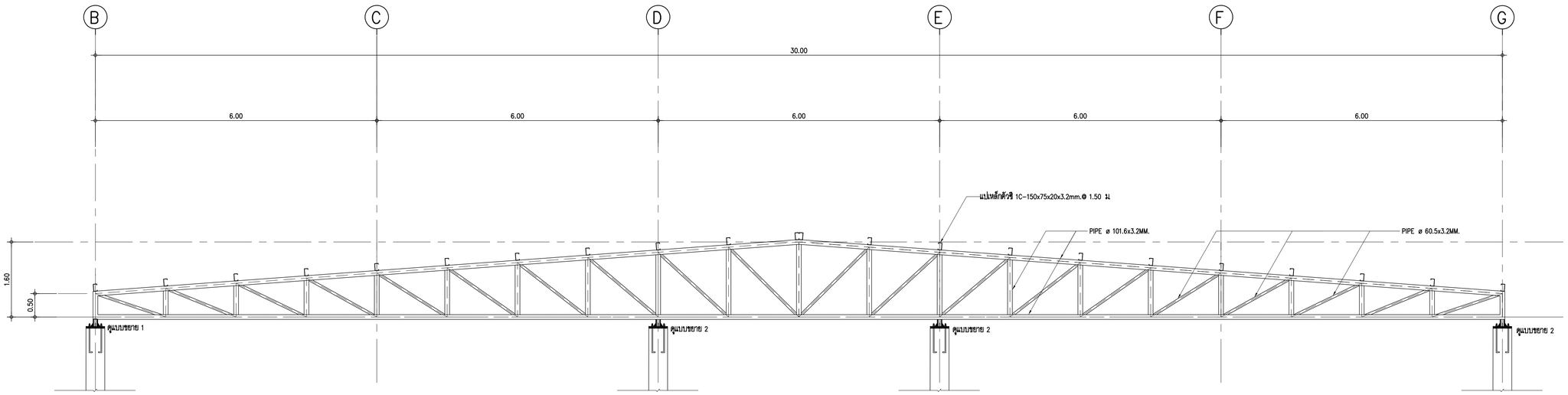
มาตราส่วน 1 : 25

ผู้ออกรายการ

1. นายยับดุลกอเดส อมรึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

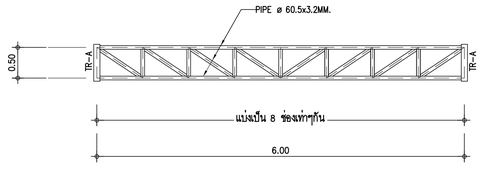
แบบมาตรฐานกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2563 ชุดที่ 3 แบบเลขที่ 10946

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ว.01-111184-936779-67 แผ่นที่ 316/317



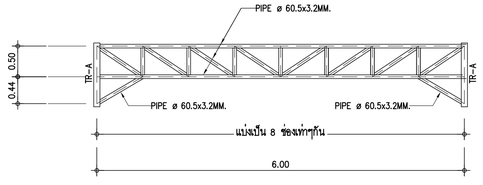
ขยายโครงหลังคา TR-A

มาตราส่วน 1 : 50



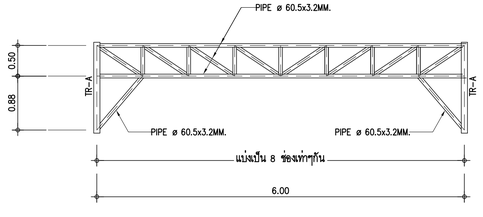
ขยายโครงหลังคา TR-B

มาตราส่วน 1 : 50



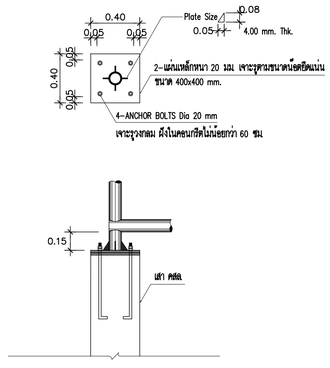
ขยายโครงหลังคา TR-B2

มาตราส่วน 1 : 50



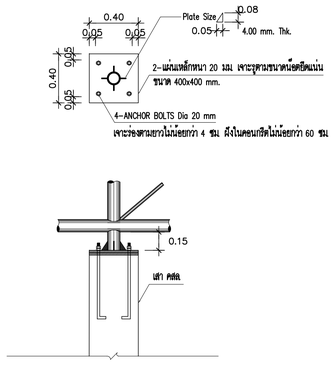
ขยายโครงหลังคา TR-B3

มาตราส่วน 1 : 50



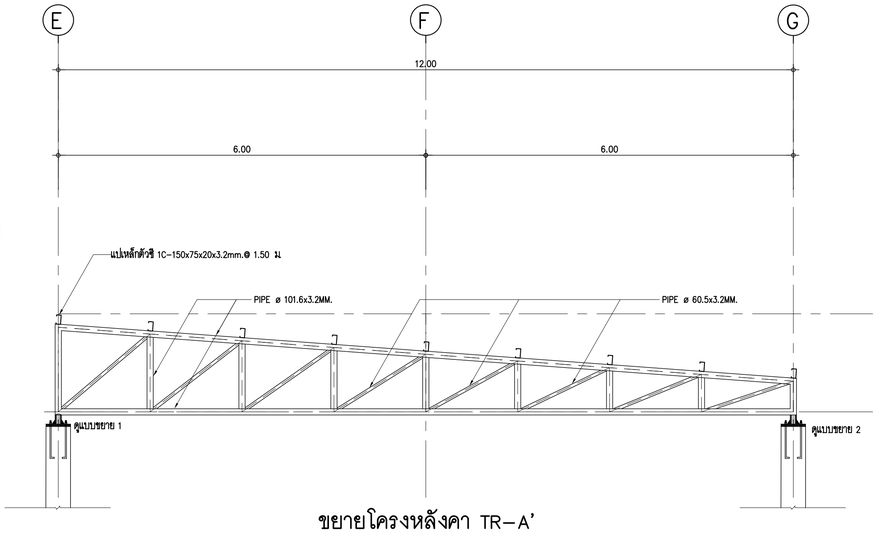
แบบขยายจุดต่อ 1 (Fix End)

มาตราส่วน 1 : 25



แบบขยายจุดต่อ 2 (Free End)

มาตราส่วน 1 : 25



ขยายโครงหลังคา TR-A'

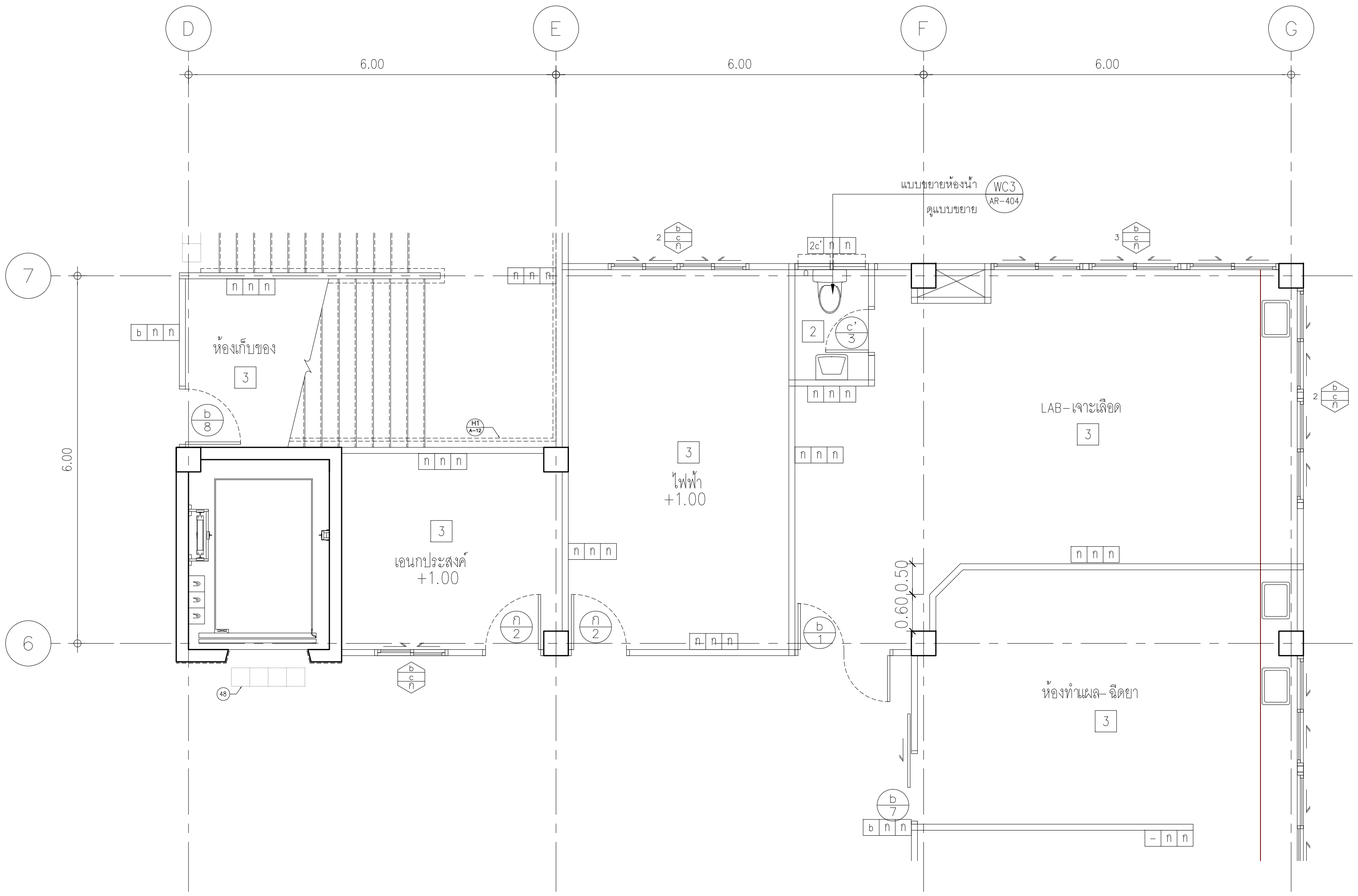
มาตราส่วน 1 : 50

รายละเอียดโครงหลังคา

1. ทาสีกันสนิม 1 ครั้ง
2. ทาสีจริงทับหน้า 2 ครั้ง ก่อนมุมหลังคา-ประกอบโครงหลังคา
3. เหล็กกลมต้องนำไปขุบสีกันสนิม ทั้งภายในและภายนอก
4. ส่วนปลายเหล็กกลม ให้เชื่อมปิดด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 3 มม
5. ใช้เหล็กกลมตาม มอก.107-2561 หรือ มอก.ที่เป็นปัจจุบัน

ผู้ออกรายการ

1. นายอับดุลกอเฮส อมรึก ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
2. นายเอกภพ บุญเพลิง ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ



รายการแก้ไขแปลนพื้นชั้นที่ 1

SCALE 1:50

หมายเหตุ รายการแก้ไขแปลนพื้นชั้นที่ 1

ให้ปรับงานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับรายการแก้ไขแปลนพื้นชั้นที่ 1

โดยผู้รับจ้างต้องทำ SHOP DRAWING เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66 (จำนวน 13 แผ่น)

รายการข้อกำหนดเปลี่ยนแปลงรูปแบบรายการ
เพื่อพัฒนาแบบก่อสร้างทางด้านสถาปัตยกรรม ให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติม ดังนี้

1. ในกรณีที่แบบอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946 ขัดแย้งกับเอกสารชุดนี้ ให้ยึดถือรายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946 เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66 ชุดนี้ เป็นหลัก
2. ปรับแปลนพื้นชั้นที่ 1 (บางส่วน) จากแบบอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946 ตามรายการแก้ไขแบบแปลนพื้นชั้นที่ 1 ในส่วนของรูปด้านของอาคารให้ปรับให้สอดคล้องกันกับแปลนพื้น
3. งานพื้น
   - 3.1 ห้องเก็บของใต้บันได ในแปลนพื้นชั้นที่ 1 ให้เปลี่ยนรายการพื้น 7 เป็นรายการพื้น 3
   - 3.2 ดาดฟ้า ที่ติดกับห้องล้างเครื่อง ในแปลนพื้นชั้นที่ 2 ให้เปลี่ยนรายการพื้น 1 เป็นรายการพื้น 4
   - 3.3 หลังคา คสล. ในแปลนพื้นที่ระบุรายการพื้น 3' ให้เปลี่ยนเป็นรายการพื้น 4
   - 3.4 ห้องเครื่อง ในแปลนพื้นห้องเครื่องลิฟต์–หลังคา ให้เปลี่ยนรายการพื้น 1 เป็นพื้นผิวขัดมัน
   - 3.5 พื้นหน้าบันได ในแปลนพื้นห้องเครื่องลิฟต์–หลังคา ให้เปลี่ยนรายการพื้น 4 เป็นรายการพื้น 3
   - 3.6 พื้นชานพักบันได, ลูกตั้งและลูกนอนทั้งหมด ที่ระบุรายการพื้น 4 ให้เปลี่ยนเป็นรายการพื้น 3
4. งานประตู
   - 4.1 ประตู 3' ขนาดบาน 0.60x2.00ม. ทั้งหมด ให้เปลี่ยนเป็นขนาดบาน 0.70x2.00ม.
   - 4.2 ประตูที่ระบุสัญลักษณ์ 2c/3 ให้เปลี่ยนเป็น c/3 ทั้งหมด
   - 4.3 ประตูห้องน้ำ 1 (WC1) ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตูและช่องแสงเหมือนประตูห้องน้ำ 2 (WC2)
   - 4.4 ประตูห้องน้ำ 3 (WC3) ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตูและช่องแสงเหมือนประตูห้องน้ำ 2 (WC2)
   - 4.5 ประตูห้องน้ำ 12 (WC12) ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตูและช่องแสงเหมือนประตูห้องน้ำ 2 (WC2)
   - 4.6 ประตูห้องน้ำ 14 (WC14) ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตูและช่องแสงเหมือนประตูห้องน้ำ 2 (WC2)
   - 4.7 ประตูห้องน้ำ 15 (WC15) ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตูและช่องแสงเหมือนประตูห้องน้ำ 2 (WC2)
   - 4.8 ประตูห้องน้ำ 13 (WC13) ประตูทางเข้าหลักและห้องอาบน้ำให้ใช้รายการประตูและช่องแสงเหมือนประตูทางเข้าหลักห้องน้ำ 11 (WC11)
   - 4.9 ประตูห้องประชุม ชั้น 3 ที่ระบุประตู ก/1 ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตู 10 (และยกเลิกช่องแสงเหนือประตู 10)
   - 4.10 ประตูห้อง X–RAY ชั้น 2 ที่ระบุ อ/15 ให้เปลี่ยนไปใช้รายการประตูและช่องแสงประตู 11
5. งานวงกบและกรอบบาน อลูมิเนียมประตู–หน้าต่าง อลูมิเนียมที่ระบุสี ALUMINUM ANODIZED หรือสีอื่นทั้งหมด ให้เปลี่ยนเป็น อลูมิเนียมอบสีขาว
6. ให้ยกเลิกรายการประกอบแบบประตู หน้าต่าง ช่องแสง แบบขยายหน้าต่าง ช่องแสง แผ่นที่ A–15 แบบอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946 เปลี่ยนไปใช้รายการตามเอกสารฉบับนี้แทน
7. ให้ยกเลิกรายการประกอบแบบประตู หน้าต่าง ช่องแสง แบบขยายประตู แผ่นที่ A–16 แบบอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946 เปลี่ยนไปใช้รายการตามเอกสารฉบับนี้แทน
8. สีทาภายนอก, ภายใน, ฝ้าเพดาน และรองพื้นทั้งหมด ให้ใช้รุ่นที่แคตตาล็อคแสดงข้อความการรับประกัน 15 ปี ในแคตตาล็อคที่ใช้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด
9. งาน ALUMINIUM COMPOSITE ให้ใช้ชนิดไส้กลางไม่ลามไฟ (FR) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 4มม. และเป็นรุ่นที่มีรับประกันคุณภาพการเคลือบสี ไม่น้อยกว่า 20 ปีตามเอกสารมาตรฐานผู้ผลิตที่เผยแพร่โดยทั่วไป

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

สถาปนิก		
นายเอกชัย	จัดนวัย	ส-สถ.3273
วิศวกรโยธา		
นายพรกฤษณ์	แก่นแก้ว	สย.13904
นายคงกฤษ	สัตยาพันธ์	ภย.47196

แสดงแบบ
รายการข้อกำหนดเปลี่ยนแปลงรูปแบบรายการ

แผ่นที่	จำนวนรวม
1/13	13 แผ่น

รายการประกอบแบบ ประตู หน้าต่าง ช่องแสง

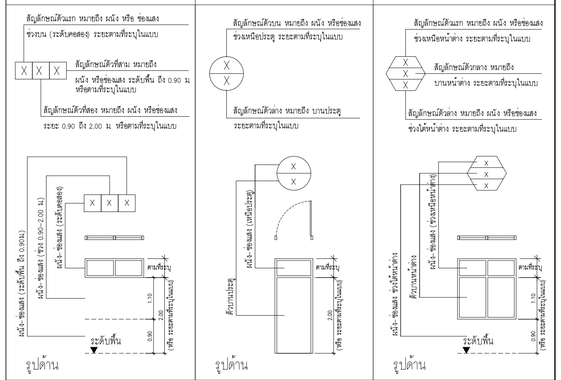
รายการทั่วไปประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่างและช่องแสง

- รายการทั่วไปประกอบแบบ ผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงนี้จัดทำเป็นมาตรฐาน ใช้ประกอบกับแบบอาคารสำหรับผนัง ประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน ตามสัญลักษณ์ เท่าที่แสดงไว้ในแบบแปลนอาคาร
- สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงประเภท และชนิดของผนัง ประตู หน้าต่างและช่องแสง เป็นสัญลักษณ์ร่วมแสดงร่วมกันประกอบขึ้นเป็น ผนัง ประตู หรือหน้าต่าง ตามความสำคัญของผนัง หรือประตู หรือหน้าต่าง ดังตัวอย่างการอ่านสัญลักษณ์ที่แสดงอยู่ข้างล่างนี้
- ในการก่อสร้างประตู หน้าต่าง หรือผนังที่มีวงกบใช้ร่วมกันได้ ให้ใช้วงกบร่วมกัน เช่น ใช้วงกบขอบบนประตูเป็นวงกบตัวล่างของช่องแสง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ต้องเป็นวงกบที่เป็นวัสดุชิ้นเดียวกัน ทำต่อเนื่องให้มีความแข็งแรงถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ ผู้แทนกองแบบแผน
- ในกรณีที่หน้าต่าง หรือช่องแสง หรือผนังที่ต้องแบ่งเป็นช่อง อยู่ติดกันหลายช่องในชุดเดียวกันให้แบ่งเป็นช่องเท่าๆกัน ทุกๆช่องจากระยะผนัง หรือ ระยะเสา ในการก่อสร้างจริงทุกที่ (หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่น)
- ประตู หน้าต่าง และช่องแสง วงกบ วงกรอบโลหะที่ระบุตามรายการ จะต้องประกอบขึ้นจากโลหะที่ออกแบบหน้าตัดไว้เพื่องานลักษณะนั้นโดยเฉพาะ ขนาดของความหนา รูปทรง และการติดตั้งให้ใช้ตามความเหมาะสมของการใช้งานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นั้น หรือตามแบบขยายแสดงไว้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือ กองแบบแผนเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

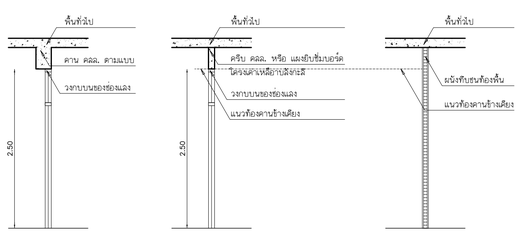
หมายเหตุ

- ขนาดของผนัง ประตู หน้าต่างและช่องแสงให้ถือปฏิบัติตามที่แสดงในแบบแปลน และ/หรือ วัดจากสถานที่ก่อสร้างจริงเป็นเกณฑ์ โดยให้มีลักษณะตามแบบที่แสดงในรูปด้าน รูปตัด และ ฯลฯ (รายการนี้เป็นมาตรฐานประกอบโดยทั่วไปเท่านั้น)
- ระดับของหลังวงกบช่องแสง ตามที่แสดงสัญลักษณ์ไว้จะต้องสูงจรดท้องคานหรือที่ระดับ 2.50 ม จากระดับพื้นอาคาร ในกรณีที่ไม่มีคานในบริเวณนั้น ให้ทำครีบ คสล ผิวฉาบปูนเรียบ ทาสี หรือแผงยิปซั่มบอร์ด 2 ด้าน โครงเคร่าเหล็กอบสังกะสีมาจรดช่องแสงที่ระดับดังกล่าว (ดูแบบขยาย)
- ในกรณีที่เป็นผนังทึบต่างๆ ในระดับ 2.00–2.50 ม ให้ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันจรดท้องพื้น

การอ่านสัญลักษณ์ ผนัง จากแปลน	การอ่านสัญลักษณ์ ประตู จากแปลน	การอ่านสัญลักษณ์ หน้าต่าง จากแปลน



ตัวอย่างการติดตั้งวงกบ และผนัง

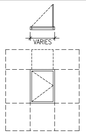
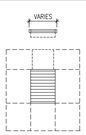
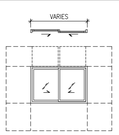
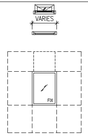
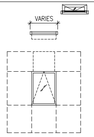


(1. กรณีมีคาน)
- วงกบช่องแสงจรดท้องคาน

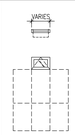
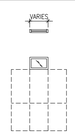
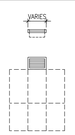
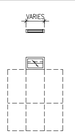
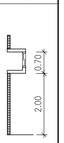
(2. กรณีไม่มีคาน)
- วงกบจรดท้องครีบ คสล. หรือ จรดท้องครีบยิปซั่มโครงเคร่าเหล็ก

(3. กรณีเป็นผนังทึบ)
- ทำผนังจรดท้องพื้น

แบบขยายหน้าต่าง

รูปลักษณ์ / สัญลักษณ์		A	B	C	D	E
						
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง	~(0.60–0.90)x1.10	~(0.60–0.90)xท้องคานผ่านพ้น	~(1.15–2.00)x1.10 (ตามแบบ)	~(0.60–0.90)x1.10	~(0.60–0.90)x1.10
	ชนิด	–บานเปิด –วงกบ/ กรอบบานโลหะ –ลูกฟักกระจก	–บานกล็อกระจกปรับมุม –วงกบ/ กรอบบานโลหะ –ปรับมุมกล็อแนวนอนด้วยคันโยก	–บานเลื่อน –วงกบ/ กรอบบานโลหะ –ลูกฟักกระจก	–บานกระจกติดตาย –วงกบ/กรอบบานโลหะ –ลูกฟักกระจก	–บานเปิดกระทุ้ง –วงกบ/กรอบบานโลหะ –ลูกฟักกระจก
	ลักษณะการเปิด					
วงกบ	วัสดุ / เหล็กพับขึ้นรูปขนาด 2"x4"					
	เหล็กรีดร้อน					
	ALUMINUM ANODIZED					
	อลูมิเนียมอบสี	●	●	●	●	●
	ไม้					
	ผิว					
กรอบบาน	วัสดุ / เหล็กพับขึ้นรูป					
	เหล็กรีดร้อน					
	ALUMINUM ANODIZED					
	อลูมิเนียมอบสี	●		●		●
	ไม้					
	ผิว					
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน / รางแขวน w/รอกแขวน					
	รางล่าง w/ล้อ			●		
	บานพับ / STAINLESS : ขนาด/จำนวน					
	เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน					
	ในชุดของบาน					
	ปรับมุมได้ : ขนาด/จำนวน	●				●
	FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)					
	อื่นๆ					
	มือจับ / PULL –4"					
	ฝังขอบบาน –4"			●		
	PEG–STAY ปรับระยะได้					
	กันล็อคในตัว	●				●
	ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน					
	ภายใน : จำนวน					
	กลอน / BARREL BOLT ø 5/16"					
	ขอสปริงปากนก					
	ฝังในขอบบาน			●		
	อื่นๆ					
	การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน					
	กลาง : ขนาด/จำนวน					
	ล่าง : ขนาด/จำนวน					
	กุญแจ / กุญแจลูกบิด (KNOBSSET)					
	กุญแจฝังบาน (MORTISE)					
	อื่นๆ					
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER / กันปุประกบเสียง					
	ลูกยางกันกระแทก					
	DOOR CLOSER / ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ					
	ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ					
	กรอบกล็อปรับมุม / เหล็กอบสี w/คันโยก		●			
	อลูมิเนียม w/คันโยก					
	กระจก / ใส หนาประมาณ 6 มม					
	ฝ้า หนาประมาณ 6 มม					
	ตัดแสง ประมาณ 50% หนาประมาณ 6 มม	●	●	●	●	●
	เหล็กกันขโมย / มาตรฐานในชุดบาน					
	ให้แบบในขณะก่อสร้าง					
	บานมุ้งลวด					
หมายเหตุ		A' เหมือน A ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	B' เหมือน B ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	C' เหมือน C ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	D' เหมือน D ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	E' เหมือน E ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า

แบบขยายช่องแสง

รูปลักษณ์ / สัญลักษณ์		a	b	c	d	d'
						
ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง		~(0.60–0.90)x0.50	~(0.60–0.90)x0.50	~(0.60–0.90)x0.50	~(0.60–0.90)x0.50	
ชนิด		–ช่องเปิด กระทุ้ง –วงกบ/กรอบบานโลหะ –ลูกฟักกระจก	–ช่องกระจกติดตาย –วงกบโลหะ –ลูกฟักกระจก	–ช่องกล็อกระจกติดตาย –วงกบโลหะ –เกล็ดกระจก	–ช่องกล็อกระจกติดตาย –วงกบโลหะ	
ลักษณะการเปิด						
วัสดุ / เหล็กพับขึ้นรูปขนาด 2"x4"						
เหล็กรีดร้อน						
ALUMINUM ANODIZED						
ALUMINUM ANODIZEDเคลือบสี หรือ COOL ROLLPARMING PREPANTED STEEL		●	●	●	●	
ไม้						
ผิว						
วัสดุ / เหล็กพับขึ้นรูป						
เหล็กรีดร้อน						
ALUMINUM ANODIZED						
ALUMINUM ANODIZEDเคลือบสี หรือ COOL ROLLPARMING PREPANTED STEEL		●				●
ไม้						
ผิว						
รางเลื่อน / รางแขวน w/รอกแขวน						
รางล่าง w/ล้อ						
บานพับ / STAINLESS : ขนาด/จำนวน						
เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน						
ในชุดของบาน		●				
ปรับมุมได้ : ขนาด/จำนวน						
FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)						
อื่นๆ						
มือจับ / PULL –4"						
ฝังขอบบาน –4"						
PEG–STAY ปรับระยะได้						
กันล็อคในตัว		●				
ติดตั้ง ภายนอก : จำนวน						
ภายใน : จำนวน						
กลอน / BARREL BOLT ø 5/16"						
ขอสปริงปากนก						
ฝังในขอบบาน						
อื่นๆ						
การติดตั้ง บน : ขนาด/จำนวน						
กลาง : ขนาด/จำนวน						
ล่าง : ขนาด/จำนวน						
กุญแจ / กุญแจลูกบิด (KNOBSSET)						
กุญแจฝังบาน (MORTISE)						
อื่นๆ						
DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER / กันปุประกบเสียง						
ลูกยางกันกระแทก						
DOOR CLOSER / ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ						
ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ						
กรอบกล็อปรับมุม / เหล็กอบสี w/คันโยก				●		
อลูมิเนียม w/คันโยก						
กระจก / ใส หนาประมาณ 5 มม		●	●	●	●	
ฝ้า หนาประมาณ 5 มม						
ตัดแสง ประมาณ 50% หนาประมาณ 5 มม						
เหล็กกันขโมย / มาตรฐานในชุดบาน						
ให้แบบในขณะก่อสร้าง						
บานมุ้งลวด						
		a' เหมือน a ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	b' เหมือน b ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	c' เหมือน c ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	d' เหมือน d ทุกประการ แต่กระจกเป็นกระจกฝ้า	

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

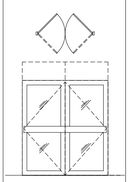
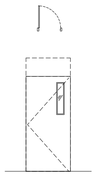
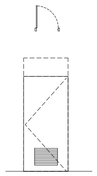
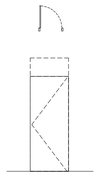
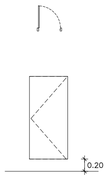
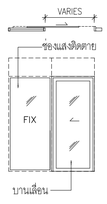
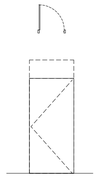
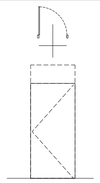
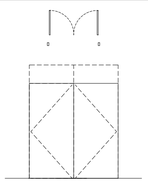
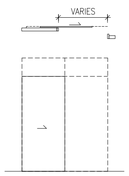
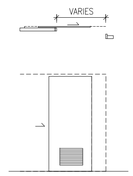
ลงชื่อ		
นายเอกชัย	จัดนวัย	ส-สต.3273
วิศวกรโยธา		
นายพรกฤษณ์	แก่นแก้ว	สย.13904
นายดงกฤษ	สัตยากัมย์	ภย.47196

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบประตู หน้าต่าง ช่องแสง
แบบขยายหน้าต่าง ช่องแสง

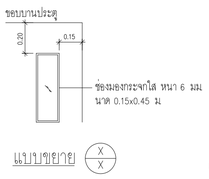
แผ่นที่	จำนวนรวม
2/13	13 แผ่น

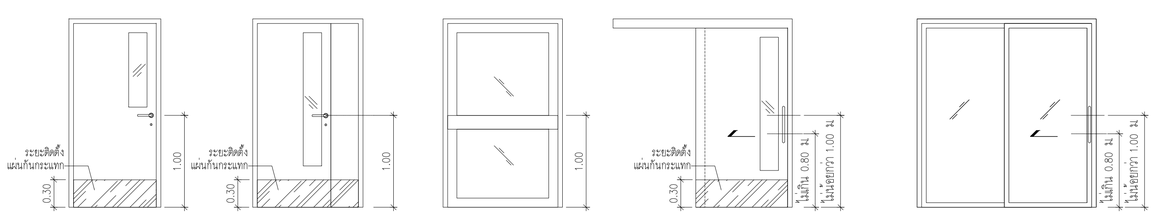
แบบขยายประตู

รูปลักษณ์	สัญลักษณ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
													
รายละเอียดทั่วไป	ขนาดบาน (โดยประมาณ) กว้าง x สูง	2(0.90x2.00)	(0.90x2.00)	(0.90x2.00)	(0.60x2.00)	(0.60x1.80)	วัดจากสถานที่จริง และตามแปลน รูปด้าน รูปตัด	ตัวบาน ~1.30x2.00 (วัดจากสถานที่จริง)	(0.80x2.00)	(0.90x2.00)	2 X (0.90x2.00)	(1.80x2.00)	(1.00x2.00)
	ชนิด	- บานเปิดคู่ - วงกบ/ กรอบบานโลหะ - ลูกฟักกระจก	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - พนสี - มีช่องกระจกใส	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - พนสี - มีเกล็ดระบายอากาศ	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - พนสี	- บานเปิด - บาน PVC สำเร็จรูป - มีเกล็ดระบายอากาศ - ติดขอบยางกันน้ำ ⓣที่หลังประตุทุกบาน	- บานเปิดม้วนขึ้น - บานเหล็กหนา No.22 - มีช่องระบายลมตามกำหนด	- บานเลื่อน - วงกบ/กรอบบานอลูมิเนียม - ลูกฟักกระจก	- บานเปิด - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - พนสี	- บานเปิด - บานโลหะทนไฟ (ไม่น้อยกว่า 2ชม.) สำหรับทางออกหนีไฟ - พนสี	- บานเปิดคู่ - บานไม้อัดยางกรุผิว HPL.ลายไม้	- บานเลื่อน - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - ด้านหนึ่งบุตะกั่วหนา 2 มม.	- บานเลื่อน - บานไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป - มีเกล็ดไม่ระบายอากาศ
	ลักษณะการเปิด	เปิดสองทาง	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว		บานเลื่อน	เปิดทางเดียว	เปิดทางเดียว	เปิดสองทาง	บานเลื่อน	บานเลื่อน
วงกบ	วัสดุ: เหล็กพับขึ้นรูป						●			●			
	เหล็กรีดร้อน												
	ALUMINUM ANODIZED												
	อลูมิเนียมอบสี	●	●	●	●	●		●	●				●
	ไม้เนื้อแข็ง										● ทาสีเหมือนตัวบาน	●	
	ผิว												
กรอบบาน	วัสดุ: เหล็กพับขึ้นรูป												
	เหล็กรีดร้อน												
	ALUMINUM ANODIZED												
	อลูมิเนียมอบสี	●						●					
	ไม้												
	ผิว												
อุปกรณ์ประกอบ	รางเลื่อน: รางแขวน W/รอกแขวน							●				● HEAVY DUTY	●
	รางลาง W/ล้อ												
	บานพับ: STAINLESS : ขนาด/จำนวน		● 3"x4" -4ตัว/บาน	● 3"x4" -4ตัว/บาน	● 3"x4" -4ตัว/บาน	● 3"x4" -3ตัว/บาน			● 3"x4" -4ตัว/บาน	● ชนิดใช้กับประตูหนีไฟ			
	เหล็กอบสี : ขนาด/จำนวน												
	ในชุดของบานอลูมิเนียม	●											
	ปรับมุมเอียง : ขนาด/จำนวน												
	FLOOR HINGES (SPRING PIVOTS)												
	อื่นๆ												
	มือจับ: PULL -4" สแตนเลสผิวด้าน					●		● สแตนเลส ยาว1.00x12ตัว/บาน			● สแตนเลส ยาว1.00x12ตัว/บาน	● สแตนเลส ยาว1.00x12ตัว/บาน	
	ฝังขอบบาน									● มือจับพร้อมเป็นกลอน ชนิดใช้กับประตูหนีไฟ			●
	มือจับคาดตลอดบาน	●								● ชนิดใช้กับประตูหนีไฟ			
	มือจับเป็นแบบล็อคในตัว												
	ติดตั้ง: ภายนอก : จำนวน										● 1 ชุด/บาน		
	ภายใน : จำนวน									● 1 ชุด/บาน	● 1 ชุด/บาน		
	กลอน: DEAD BOLT										1บาน		
	ขอสปริงปากนก												
	ฝังในขอบบาน	●						●			●	●	●
	อื่นๆ					● ชนิดใช้กับห้องน้ำ-สัวม	● กุญแจบานเหล็กม้วน						
	การติดตั้ง: บน : ขนาด/จำนวน	6"/1บาน									6"/1บาน		
	กลาง : ขนาด/จำนวน					ประมาณ 2"/บาน							
	ล่าง : ขนาด/จำนวน	6"/1บาน									6"/1บาน		
	กุญแจ: กุญแจลูกบิด (KNOBSSET)												
	กุญแจฝังบาน (MORTISE)		●	●	●				●				
	อื่นๆ					● ชนิดใช้กับห้องน้ำ-สัวม		●				●	●
	DOOR CATCH DOOR STOP AND HOLDER: กลมปประกบเดือย												
	ลูกยางกันกระแทก					●		●				●	●
	DOOR CLOSER: ขอบบาน หรือ ขอบวงกบ		●	●	●				●	●	● ทั้ง 2บาน		
	ฝังพื้น หรือ ซ่อนในวงกบ	●											
	กรอบเกล็ดปรับมุม: เหล็กอบสี พ/ก้นโยก												
	อลูมิเนียม พ/ก้นโยก												
	กระจก: ใส หนาประมาณ 6 มม	●	●					●					
	เหล็กกันชนไม้: มาตรฐานในชุดบาน												
	ให้แบบในขณะก่อสร้าง												
	บานผุ้งลวด												
	อุปกรณ์พิเศษ												
หมายเหตุ		1' เป็นกระจกฝ้า 1" เป็นกระจกฝ้าและขนาด 0.80x2.00, 0.60x2.00 ม 1A ขนาด 2(~0.85x2.00) วัดกับที่	DOOR CLOSER ชนิดตั้งค้างได้	DOOR CLOSER ชนิดตั้งค้างได้ 3' เหมือน 3 แต่ขนาด 0.70x2.00ม	DOOR CLOSER ชนิดตั้งค้างได้	5' เหมือน 5 แต่ขนาด 0.60x2.00ม - บาน PVC สำเร็จรูป หนา 38 มม (ขึ้นงาน P.V.C.หนา 1.4 มม)	ชนิดใช้มือดึง	7 ยกเลิกช่องแสงติดตาย เปลี่ยนเป็นผนัง ก 7' ช่องแสงติดตายเปลี่ยนเป็นกระจกลายฝ้าหนาประมาณ 6 มม	DOOR CLOSER ชนิดตั้งค้างได้ 8' เหมือน 8 แต่ให้ด้านหนึ่งบุตะกั่วหนา 1 มม ปิดทับหน้าด้วยไม้อัดยาง พนสีและให้เพิ่มบานพับ 1 อัน	DOOR CLOSER ชนิดตั้งค้างไม่ได้ บานและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง	DOOR CLOSER ชนิดตั้งค้างได้		

● ลายฝ้าหนาประมาณ 6 มม

แบบขยายระยะติดตั้งมือจับประตู





กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

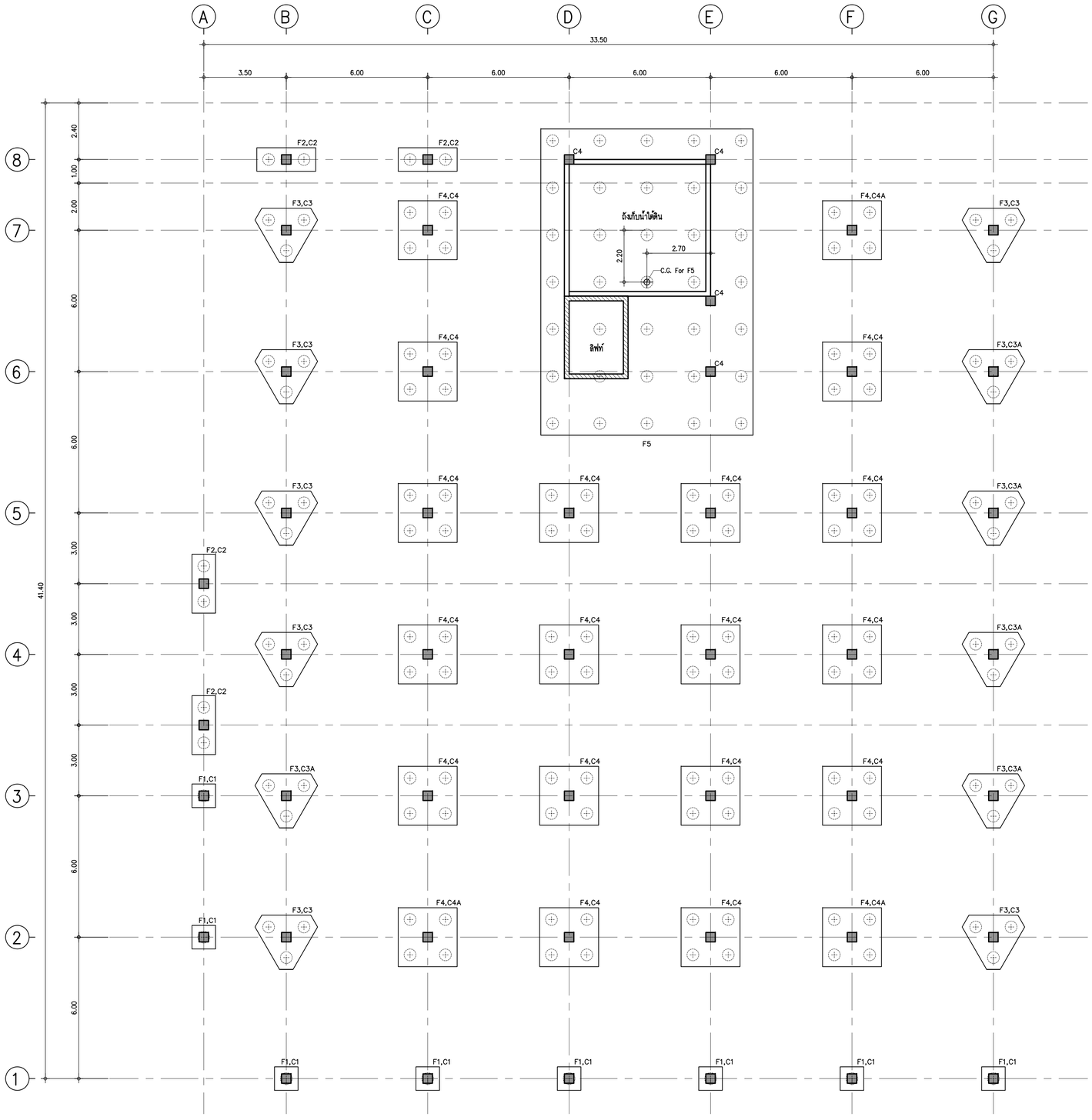
เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

สถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ส.ส.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษ์ แท่นแก้ว ย.13904
นายดงกฤษ ลัดยาพันธ์ ย.47196

แสดงแบบ
รายการประกอบแบบประตู หน้าต่าง ช่องแสง แบบขยายประตู

แผ่นที่ 3/13
จำนวนรวม 13 แผ่น



แปลนโครงสร้างฐานราก (เสาเข็มเจาะ) , เสา

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

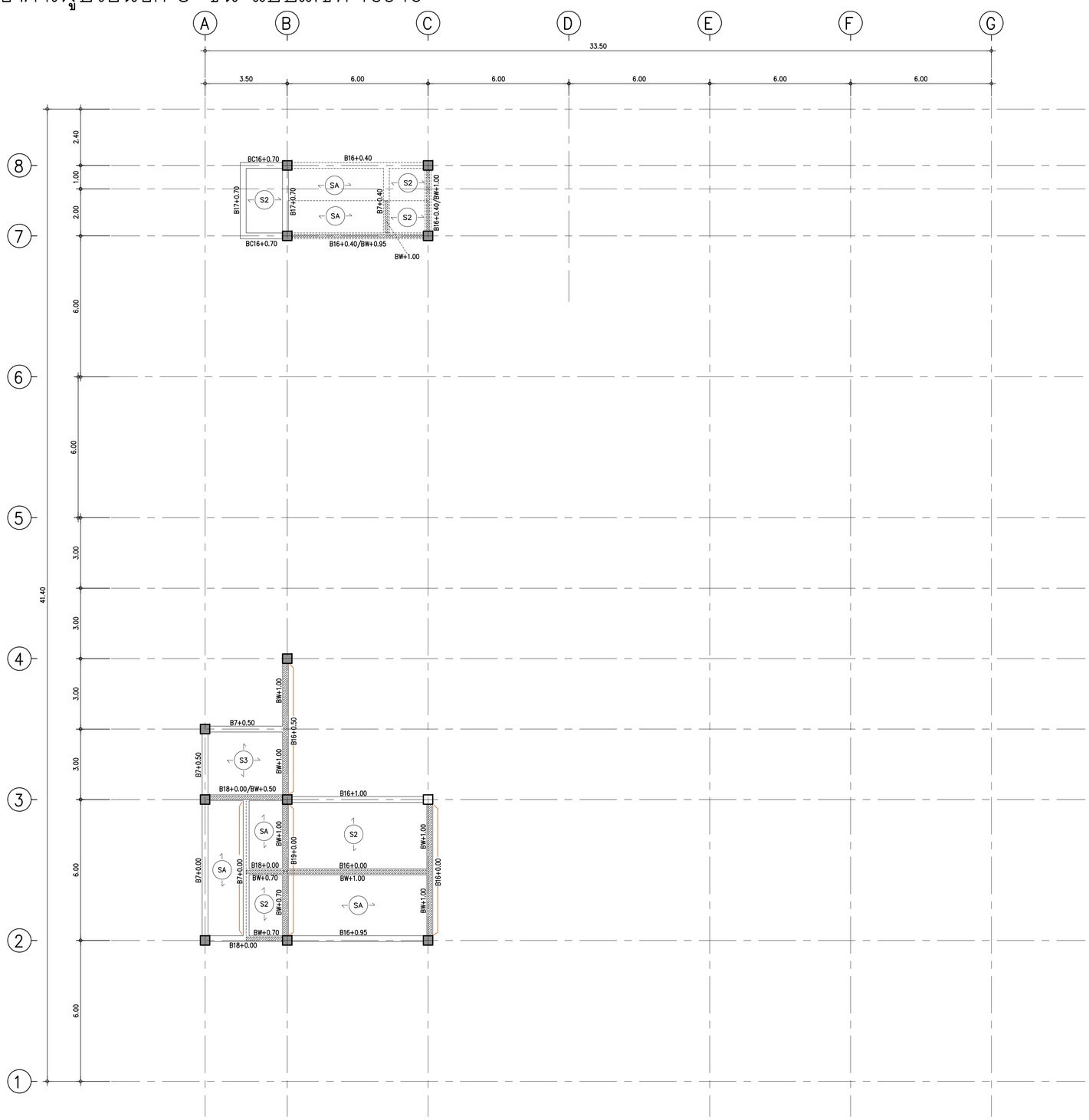
รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

สถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ส-สถ.3273
วิศวกรโยธา
นายพรกฤษณ์ แทนแก้ว สย.13904
นายคงกฤษ สัตยาพันธ์ วย.47196

แสดงแบบ
แปลนโครงสร้างฐานราก
(เสาเข็มเจาะ) , เสา

แผ่นที่	จำนวนรวม
4/13	13 แผ่น



แปลนโครงสร้างคาน – พื้นทางลาด

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

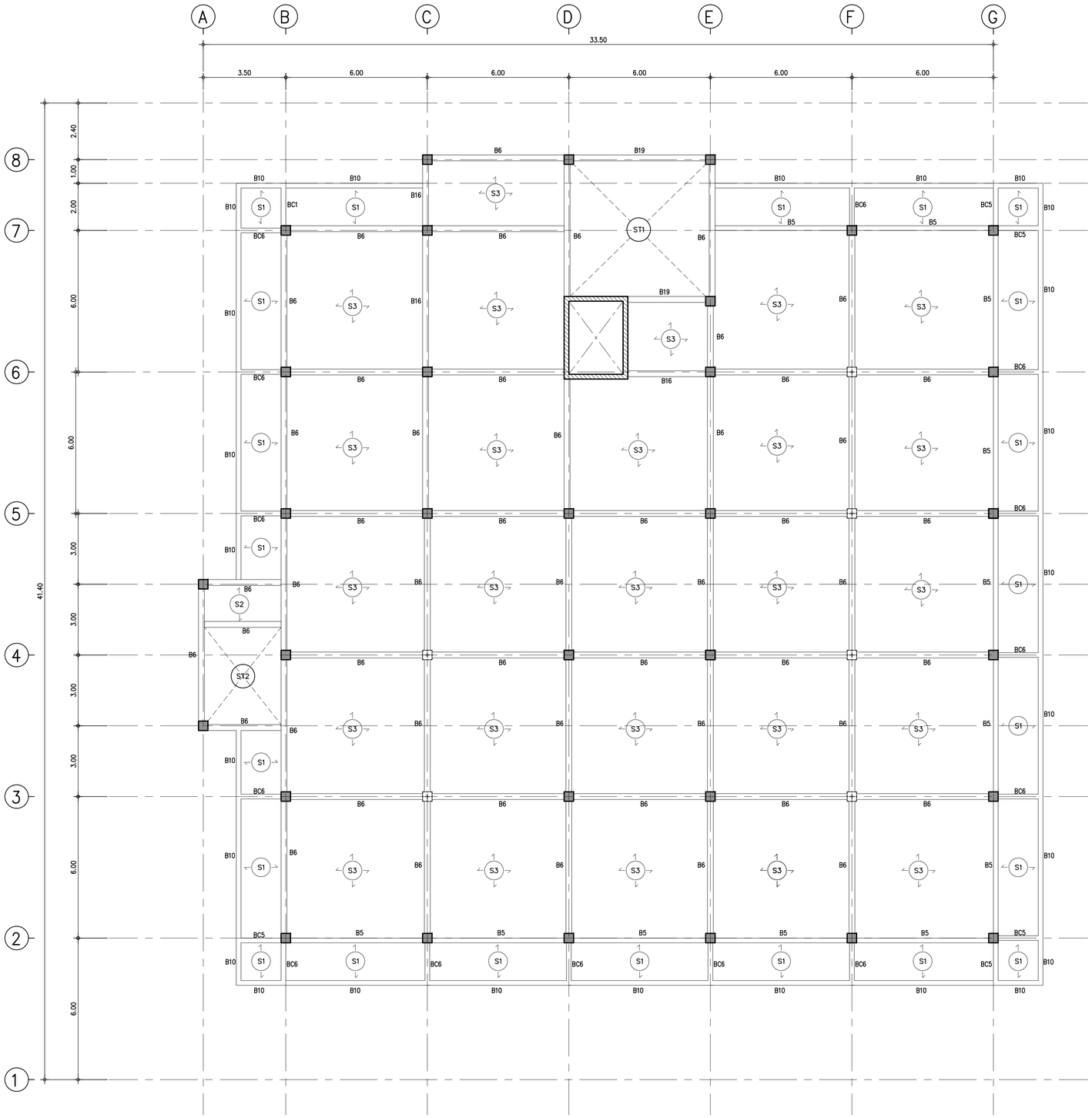
เอกสารเลขที่ ก.74/ล.ค./66

ลถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ล-ลถ.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษณ์ แทนแก้ว ยธ.13904
นายคงกฤษ ล้ายาพันธ์ ยธ.47196

แสดงแบบ
แปลนโครงสร้างคาน - พื้นทางลาด

แผ่นที่	จำนวนรวม
5/13	13 แผ่น



แปลนโครงสร้างคาน – พื้นชั้นที่ 3

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

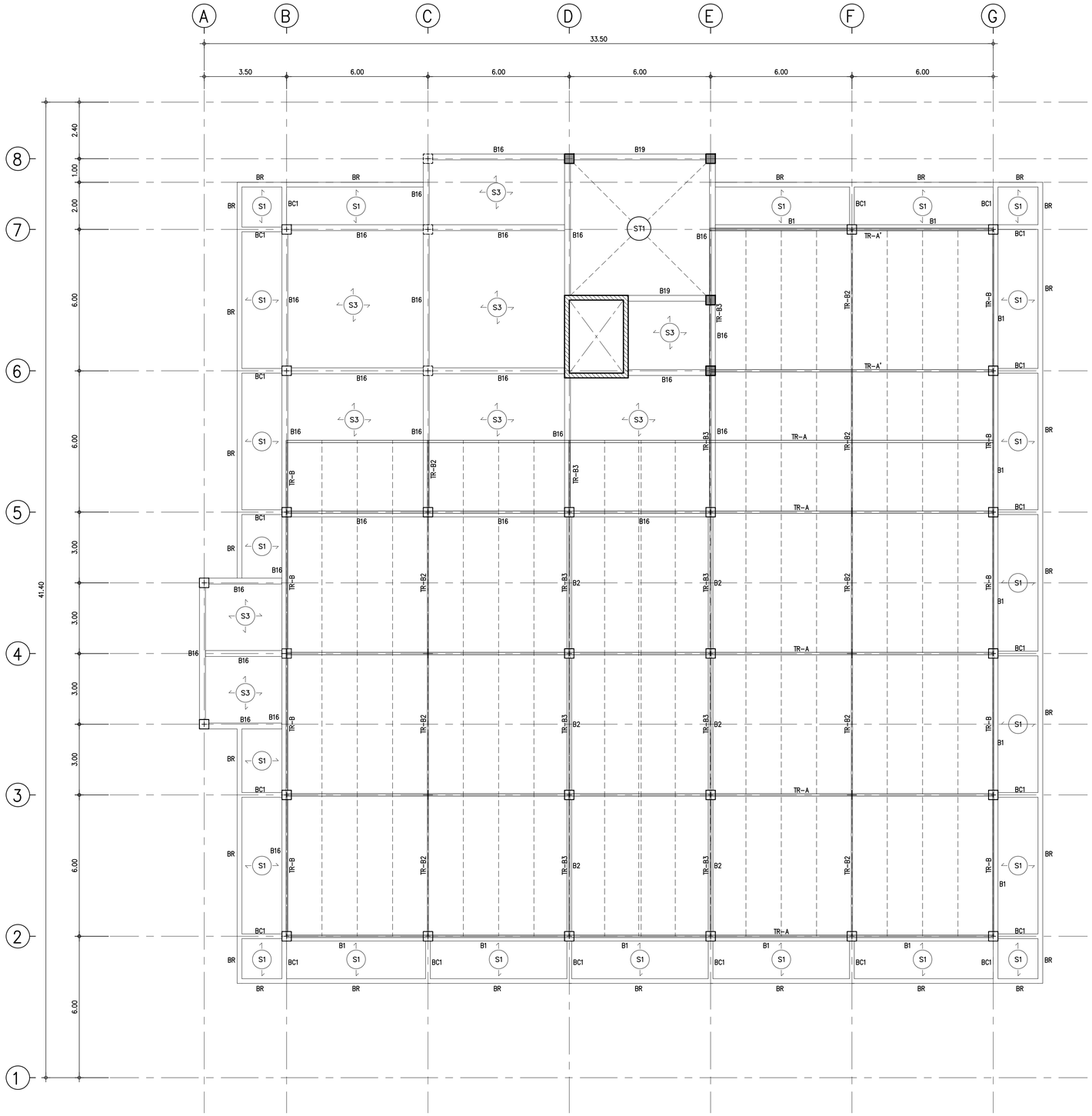
รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ล.ค./66

ลถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ล-ลถ.3273
วิศวกรโยธา
นายพรกฤษณ์ แทนแก้ว ลย.13904
นายคงกฤษ ลัดยาพันธ์ ภย.47196

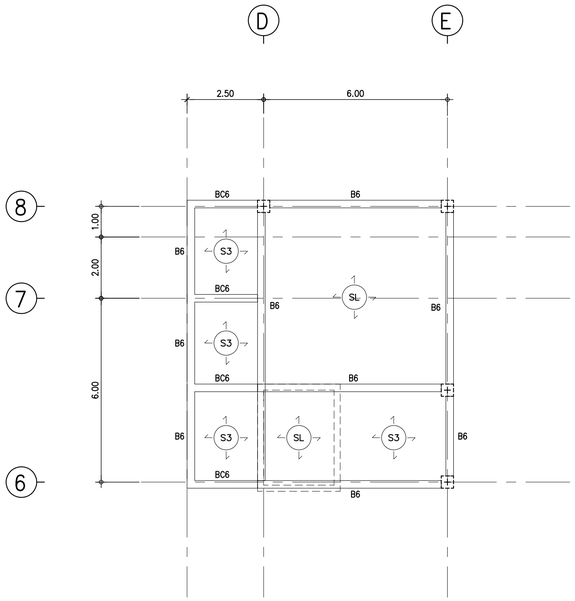
แสดงแบบ
แปลนโครงสร้างคาน - พื้นชั้นที่ 3

แผ่นที่	จำนวนรวม
6/13	13 แผ่น



แปลนโครงสร้างหลังคา

มาตราส่วน 1:100



แปลนโครงสร้างชั้นหลังคาห้องเครื่อง

มาตราส่วน 1:100

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

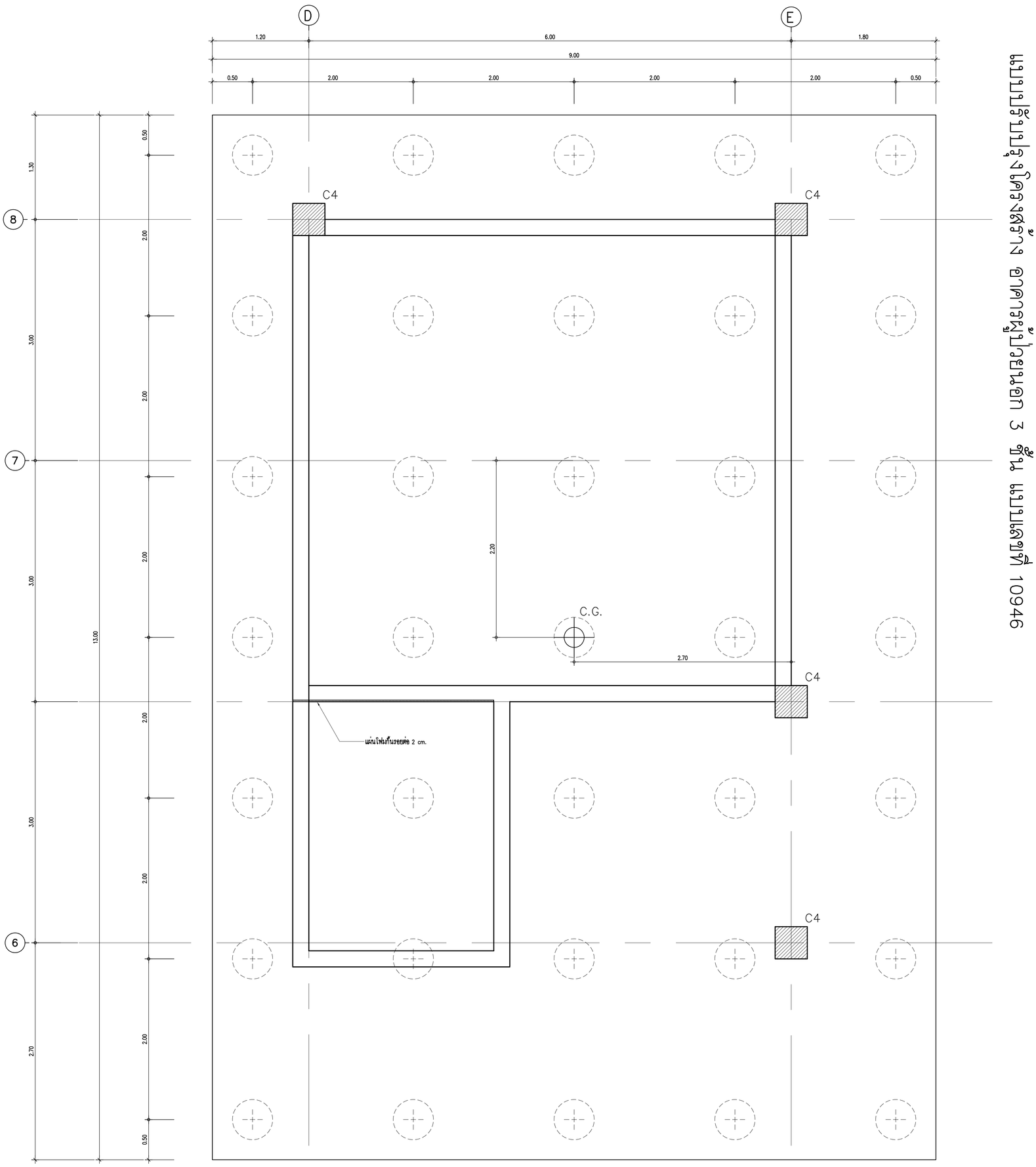
เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

สถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ส-สถ.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษณ์ แท่นแก้ว ภย.13904
นายคงกฤษ ลัดยาพันธ์ ภย.47196

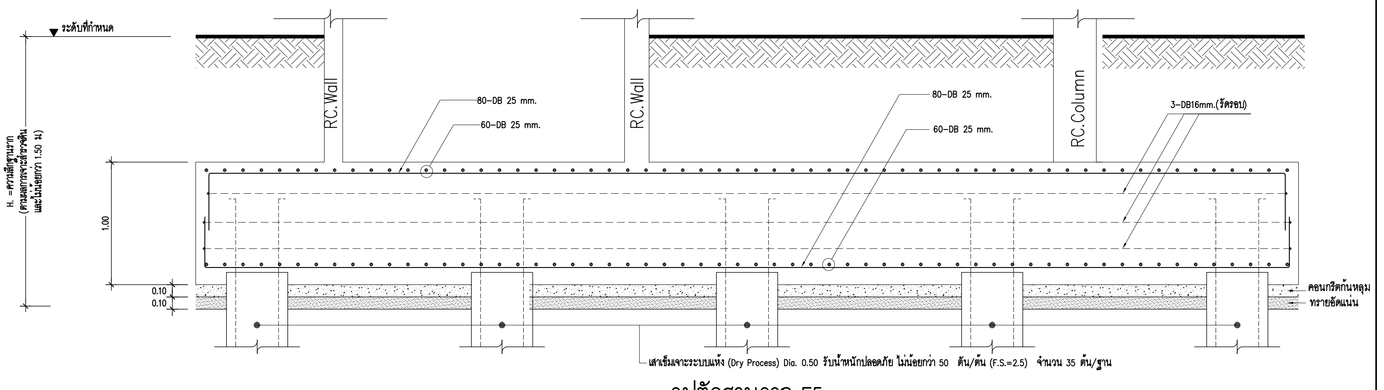
แสดงแบบ
แปลนโครงสร้างหลังคา

แผ่นที่	จำนวนรวม
7/13	13 แผ่น



แปลนขยายฐานราก F5

มาตราส่วน 1 :25



รูปตัดฐานราก F5

มาตราส่วน 1 :25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ล.ค./66

ลงชื่อ
นายเอกชัย วัดหวัย ล-ลข.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษ์ แท่นแก้ว สย.13904
นายคงกฤษ ลัดยาพันธ์ ภย.47196

แสดงแบบ

แปลนขยายฐานราก F5
รูปตัดฐานราก F5

แผ่นที่	จำนวนรวม
8/13	13 แผ่น

แบบมาตรฐานโครงการก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

แบบขยายเสา

		C1	C2	C3	C3A	C4	C4A
รับชั้นหลังคา พื้นชั้นที่ 3				0.40		0.40	
เหล็กเสริมทางตั้ง				4–DB 25 mm.		4–DB 25 mm.	
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน			1–RB9mm.@0.10 m.		1–RB9mm.@0.10 m.	
	ปลายเสา (ระยะ Lo)			1–RB9mm.@0.10 m.		1–RB9mm.@0.10 m.	
	กลางเสา			1–RB9mm.@0.20 m.		1–RB9mm.@0.20 m.	
รับพื้นชั้นที่ 3 พื้นชั้นที่ 2			0.40	0.40		0.40	0.40
เหล็กเสริมทางตั้ง			4–DB 25 mm.	6–DB 25 mm.		8–DB 25 mm.	14–DB 25 mm.
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน		1–RB9mm.@0.10 m.	1–RB9mm.@0.10 m.		1–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
	ปลายเสา (ระยะ Lo)		1–RB9mm.@0.10 m.	1–RB9mm.@0.10 m.		1–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
	กลางเสา		1–RB9mm.@0.20 m.	1–RB9mm.@0.20 m.		1–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
รับพื้นชั้นที่ 2 เสาชั้นที่ 1		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
เหล็กเสริมทางตั้ง		4–DB 25 mm.	8–DB 25 mm.	14–DB 25 mm.	14–DB 25 mm.	16–DB 25 mm.	16–DB 25 mm.
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน	1–RB9mm.@0.10 m.	1–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
	ปลายเสา (ระยะ Lo)	1–RB9mm.@0.10 m.	1–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
	กลางเสา	1–RB9mm.@0.20 m.	1–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.
รับพื้นชั้นที่ 1 ตอม่อ		0.45 0.40 0.075	0.45 0.40 0.075	0.45 0.40 0.075	0.45 0.40 0.075	0.45 0.40 0.075	0.45 0.40 0.075
เหล็กเสริมทางตั้ง		6–DB 25 mm.	10–DB 25 mm.	16–DB 25 mm.	16–DB 25 mm.	20–DB 25 mm.	20–DB 25 mm.
เหล็กปลอก	จุดต่อ เสา-คาน	1–RB9mm.@0.10 m.	2–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
	ปลายเสา (ระยะ Lo)	1–RB9mm.@0.10 m.	2–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.	3–RB9mm.@0.10 m.
	กลางเสา	1–RB9mm.@0.20 m.	2–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.	3–RB9mm.@0.20 m.
ชั้น \ เสา		C1	C2	C3	C3A	C4	C4A

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

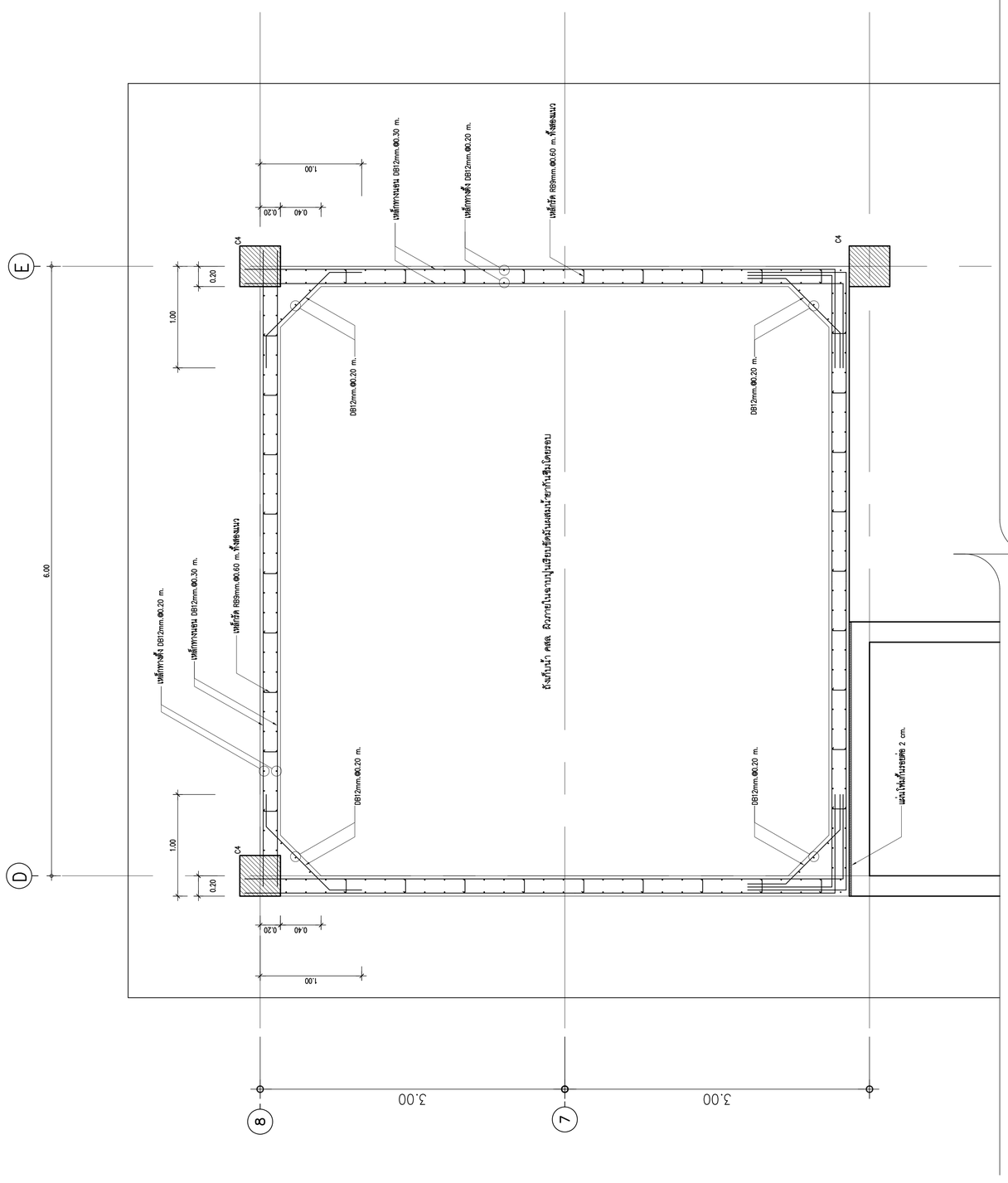
ลงชื่อ
นายเอกชัย รัตนวัย ส-สย.3273
วิศวกรโยธา
นายพรกฤษฎ์ แทนแก้ว สย.13904
นายคงกฤษ สัตยาพันธ์ สย.47196

ลงลงแบบ

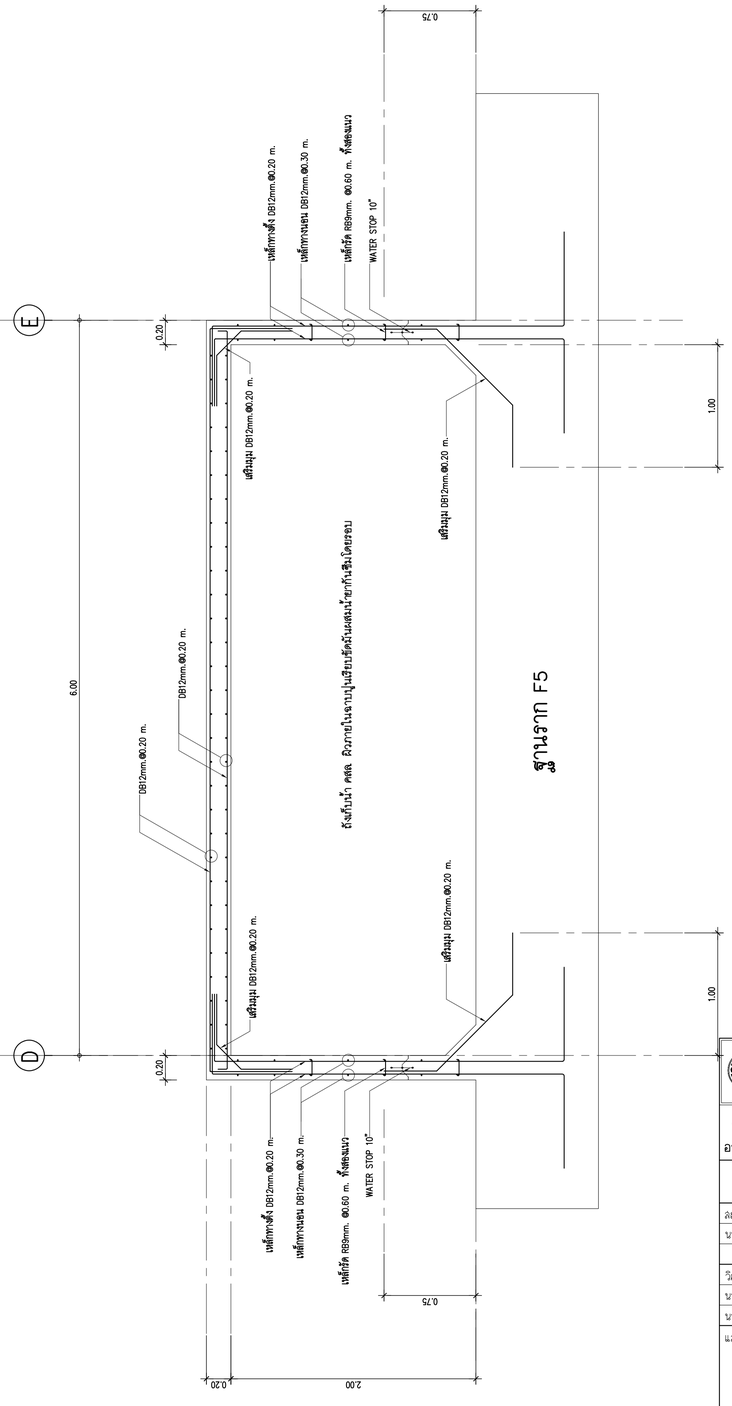
แบบขยายเสา

แผ่นที่ 9/13

จำนวนรวม 13 แผ่น



แปลนขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน
มาตราส่วน 1 : 25



ฐานราก F5

รูปตัดถังเก็บน้ำใต้ดิน
มาตราส่วน 1 : 25

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

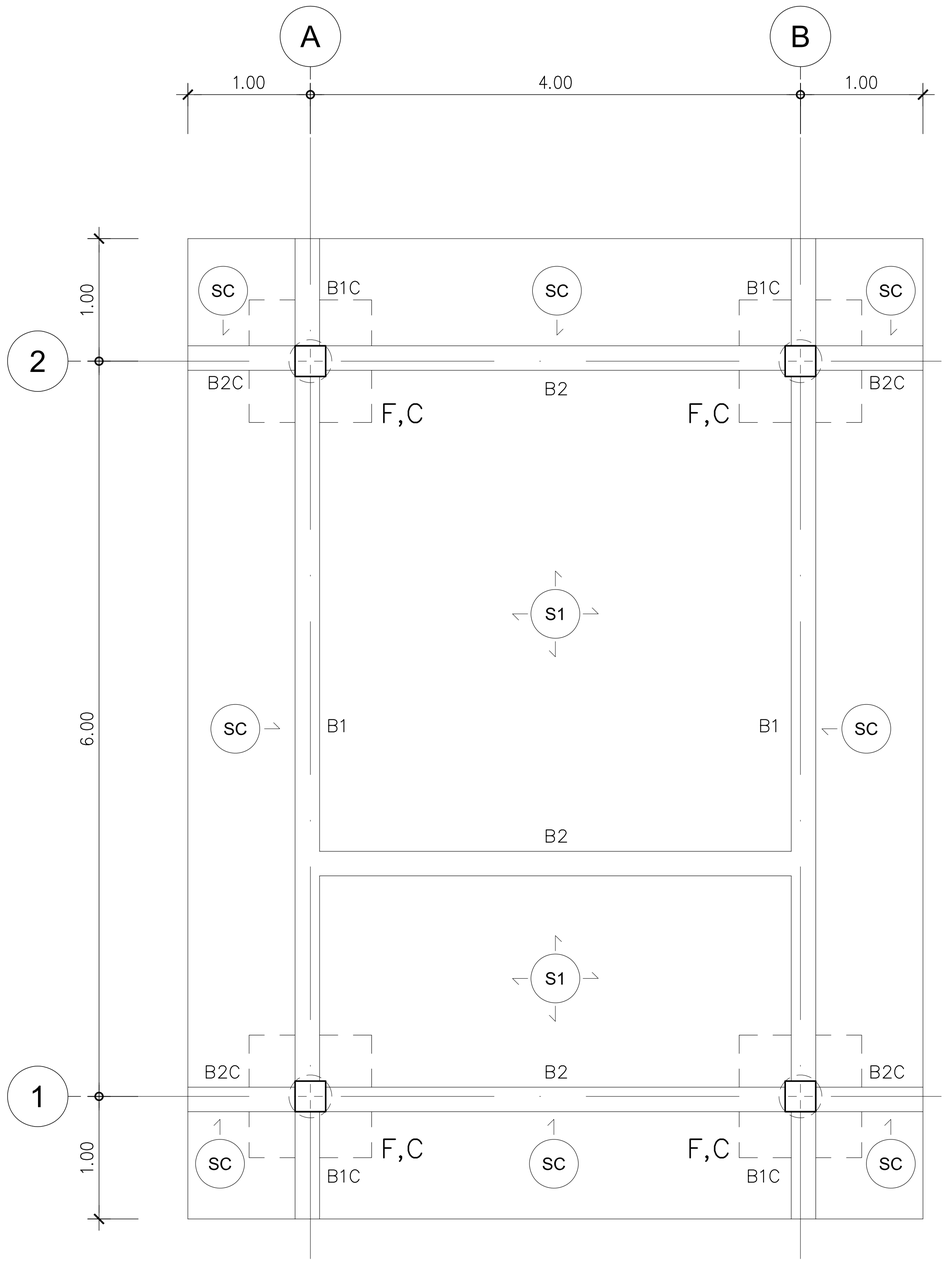
เอกสารเลขที่ ก.74/ล.ค./66

ลถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ล-ลถ.3273
วิศวกรโยธา
นายพรกฤษณ์ แทนแก้ว สย.13904
นายคงกฤษ ลัลยาพันธ์ สย.47196

แสดงแบบ
แปลนขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน
รูปตัดถังเก็บน้ำใต้ดิน

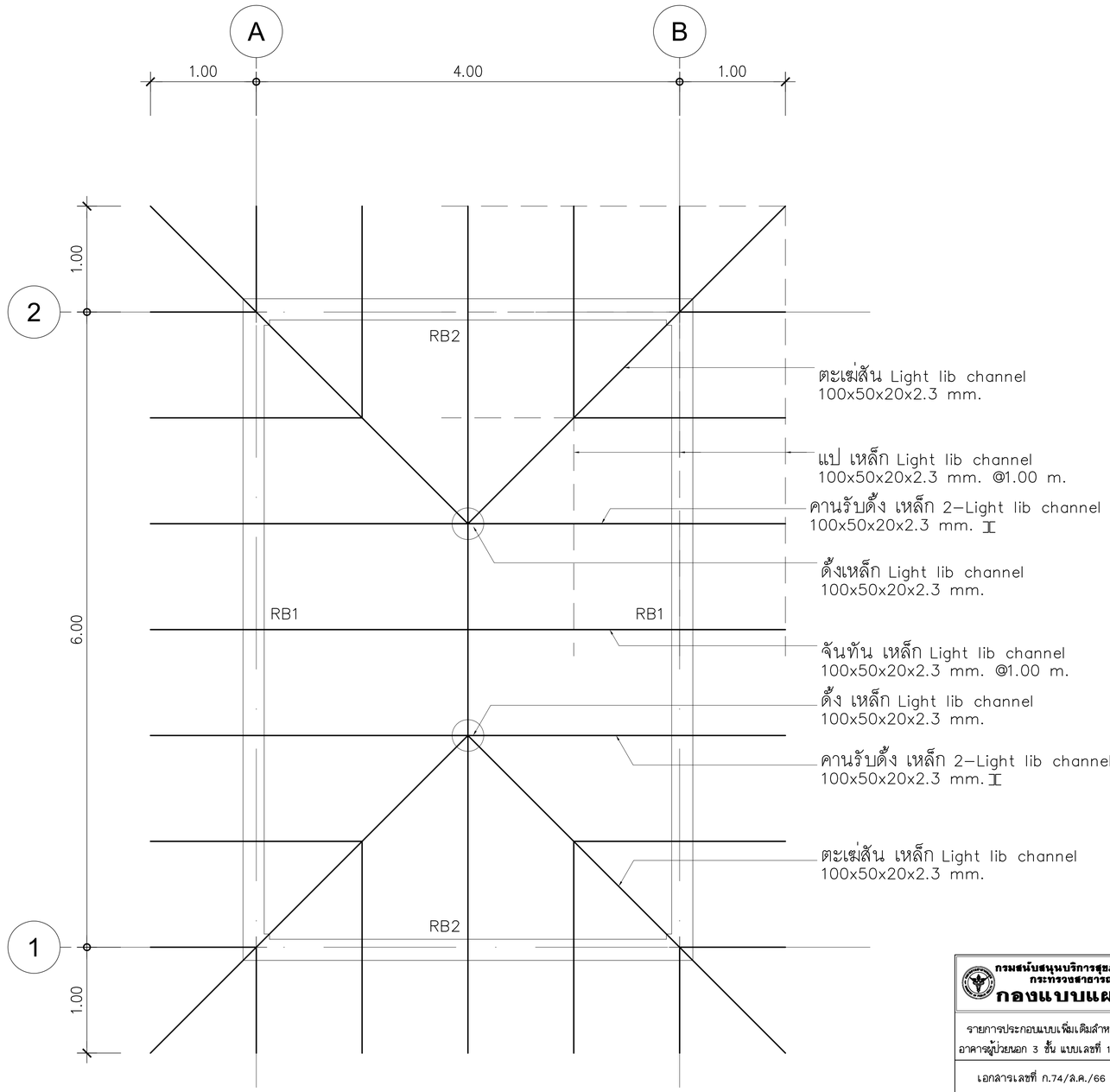
แผ่นที่	จำนวนรวม
10/13	13 แผ่น

แบบปรับปรุงโครงสร้าง อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946



แปลนฐานราก เสาตอม่อ คาน พื้น

มาตราส่วน 1:50



แปลนคาน โครงหลังคา

มาตราส่วน 1:50

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

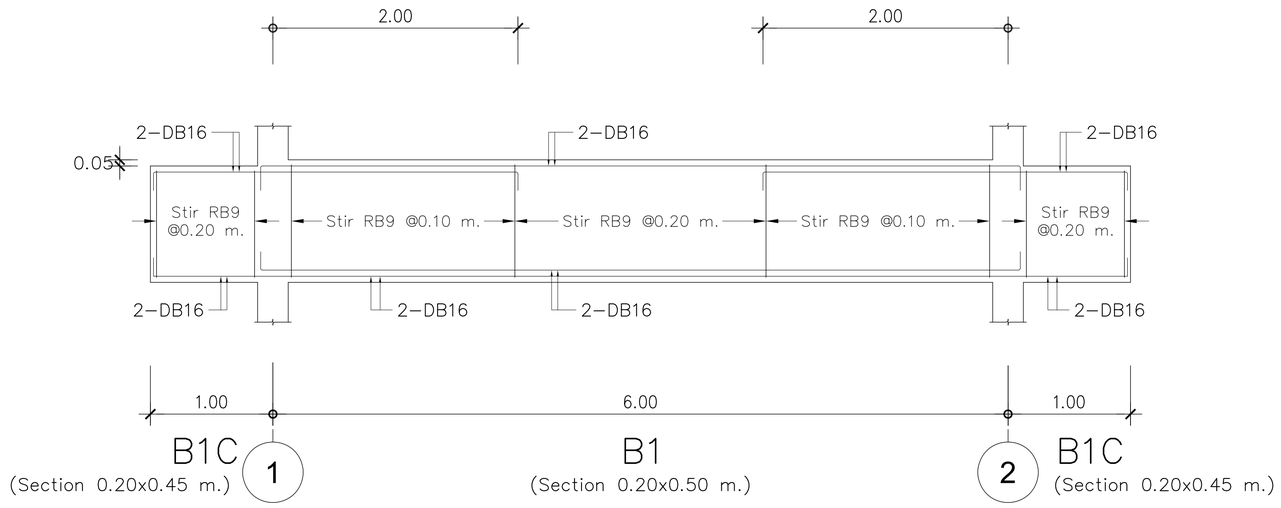
เอกสารเลขที่ ก.74/ล.ค./66

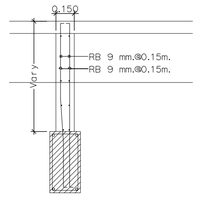
สถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ล-ลย.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษฎ์ แทนแก้ว ลย.13904
นายคงกฤษ ลัดยาพันธ์ ลย.47196

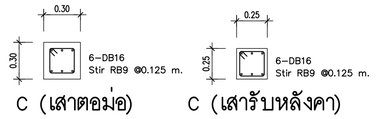
แสดงแบบ
แปลนฐานราก เสาตอม่อ คาน พื้น
แปลนคาน โครงหลังคา

แผ่นที่	จำนวนรวม
11/13	13 แผ่น

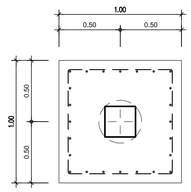


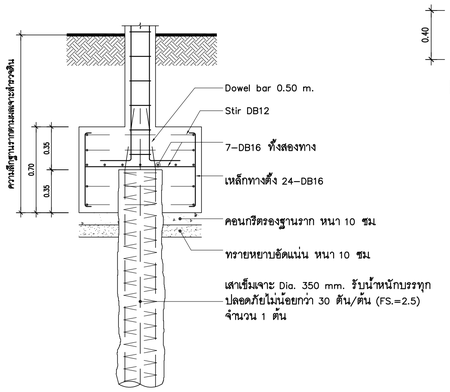


ขยายกำแพง คสล.(BW)

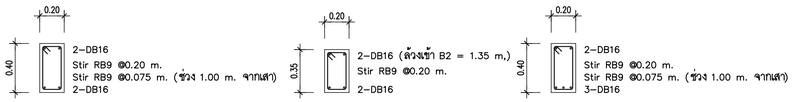


C (เสาตอม่อ) C (เสารับหลังคา)

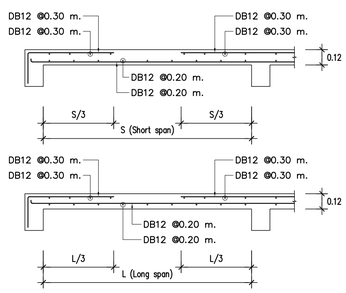




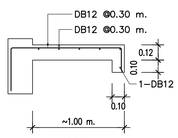
แบบขยายฐานราก F
มาตราส่วน 1:25



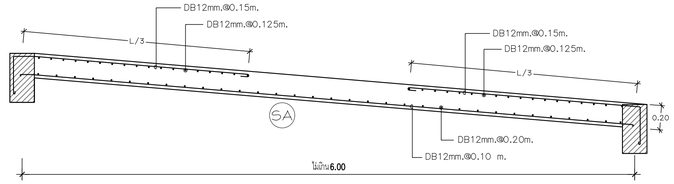
B2,RB2 B2C RB1



S1



SC



แบบขยายพื้น SA (One WAY SLAB)
SCALE 1:20

แบบขยายพื้นและฐานราก

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

เอกสารเลขที่ ก.74/ล.ค./66

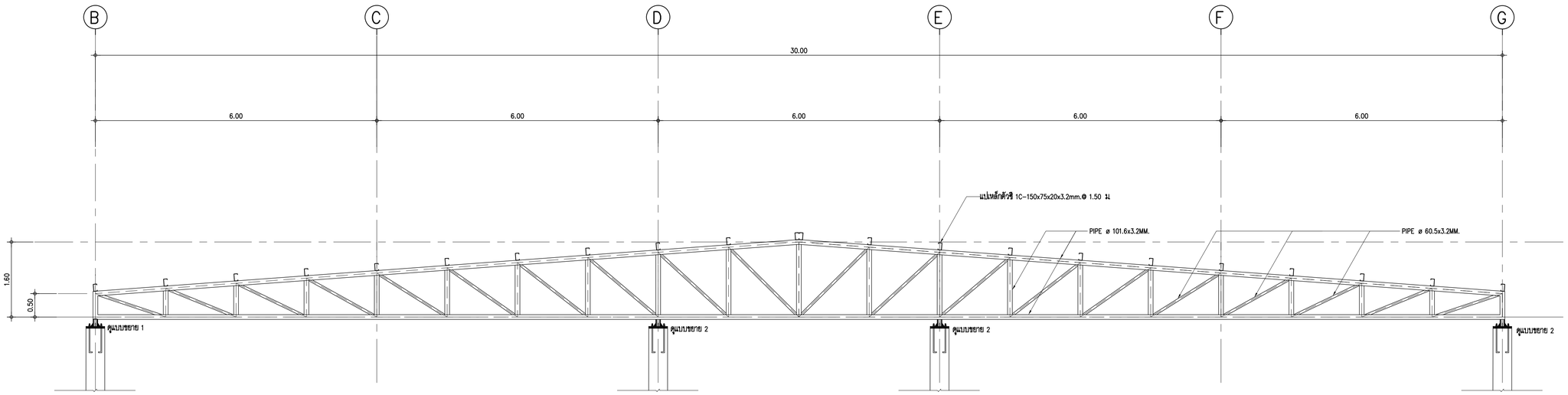
สถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ล-ลย.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษณ์ แทนแก้ว ลย.13904
นายคงกฤษ ลัดยาพันธ์ ว.ย.47196

แสดงแบบ
แบบขยายพื้นและฐานราก

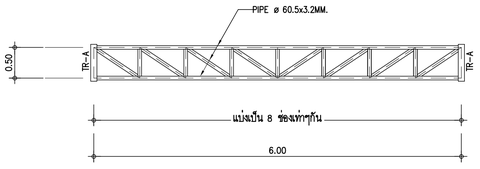
แผ่นที่	จำนวนรวม
12/13	13 แผ่น

แบบปรับปรุงโครงสร้าง อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946



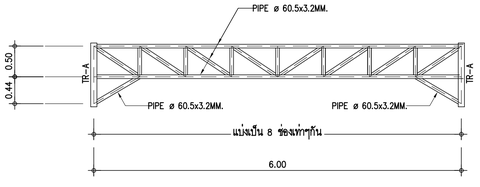
ขยายโครงหลังคา TR-A

มาตราส่วน 1 : 50



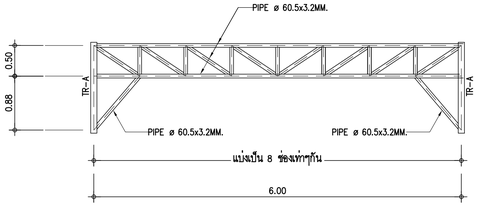
ขยายโครงหลังคา TR-B

มาตราส่วน 1 : 50



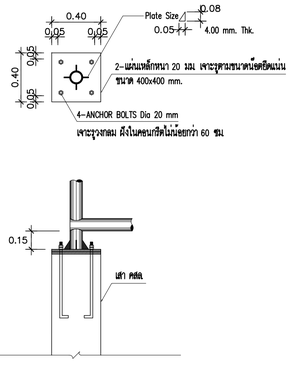
ขยายโครงหลังคา TR-B2

มาตราส่วน 1 : 50



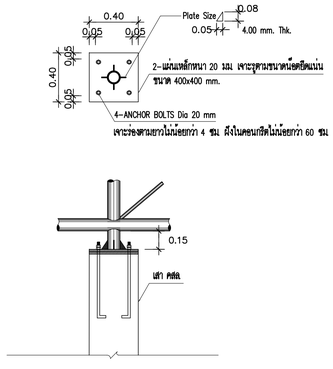
ขยายโครงหลังคา TR-B3

มาตราส่วน 1 : 50



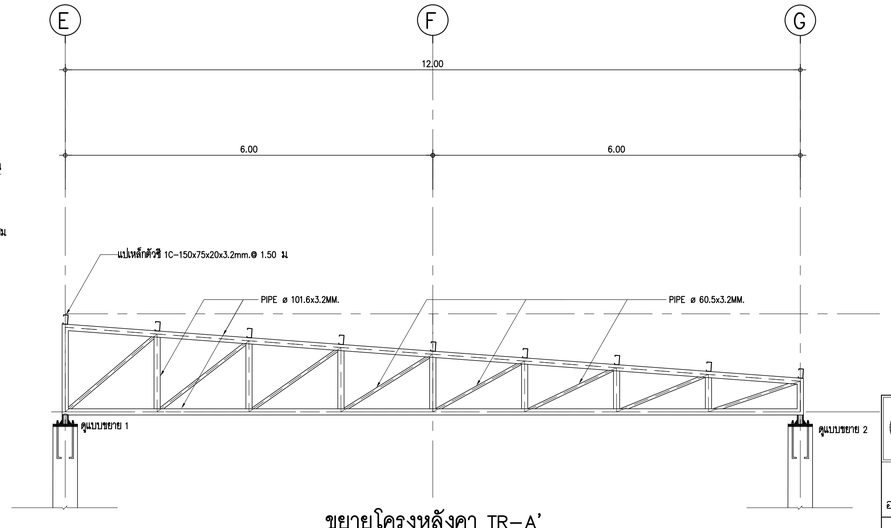
แบบขยายจุดต่อ 1 (Fix End)

มาตราส่วน 1 : 25



แบบขยายจุดต่อ 2 (Free End)

มาตราส่วน 1 : 25



ขยายโครงหลังคา TR-A'

มาตราส่วน 1 : 50

รายละเอียดโครงหลังคา

1. ทาสีกันสนิม 1 ครั้ง
2. ทาสีจริงทับหน้า 2 ครั้ง ก่อนมุมหลังคา-ประกอบโครงหลังคา
3. เหล็กกลมต้องนำไปขุบสีกันสนิม ทั้งภายในและภายนอก
4. ส่วนปลายเหล็กกลม ให้เชื่อมปิดด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 3 มม
5. ใช้เหล็กกลมตาม มอก.107-2561 หรือ มอก.ที่เป็นปัจจุบัน

แบบขยายโครงหลังคา

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข
กองแบบแผน

รายการประกอบแบบเพิ่มเติมสำหรับ
อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น แบบเลขที่ 10946

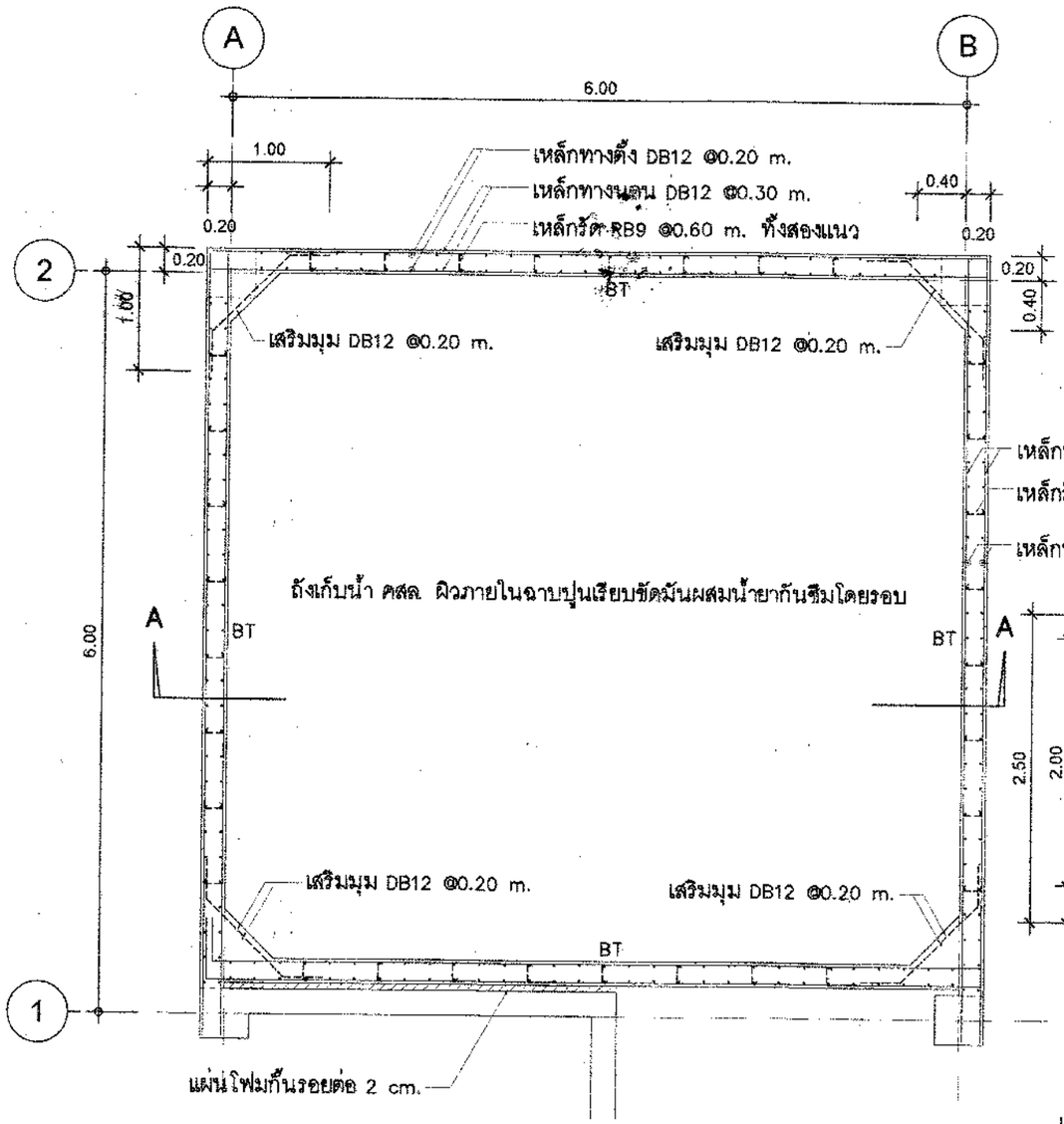
เอกสารเลขที่ ก.74/ส.ค./66

สถาปนิก
นายเอกชัย รัตนวัย ส-สถ.3273

วิศวกรโยธา
นายพรกฤษฎ์ แท่นแก้ว ยย.13904
นายคงกฤษ ลัดยาพันธ์ ยย.47196

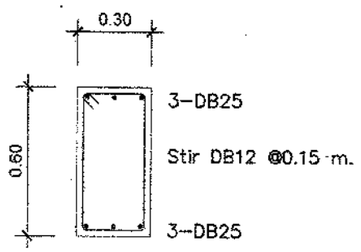
แสดงแบบ
แบบขยายโครงหลังคา

แผ่นที่	จำนวนรวม
13/13	13 แผ่น

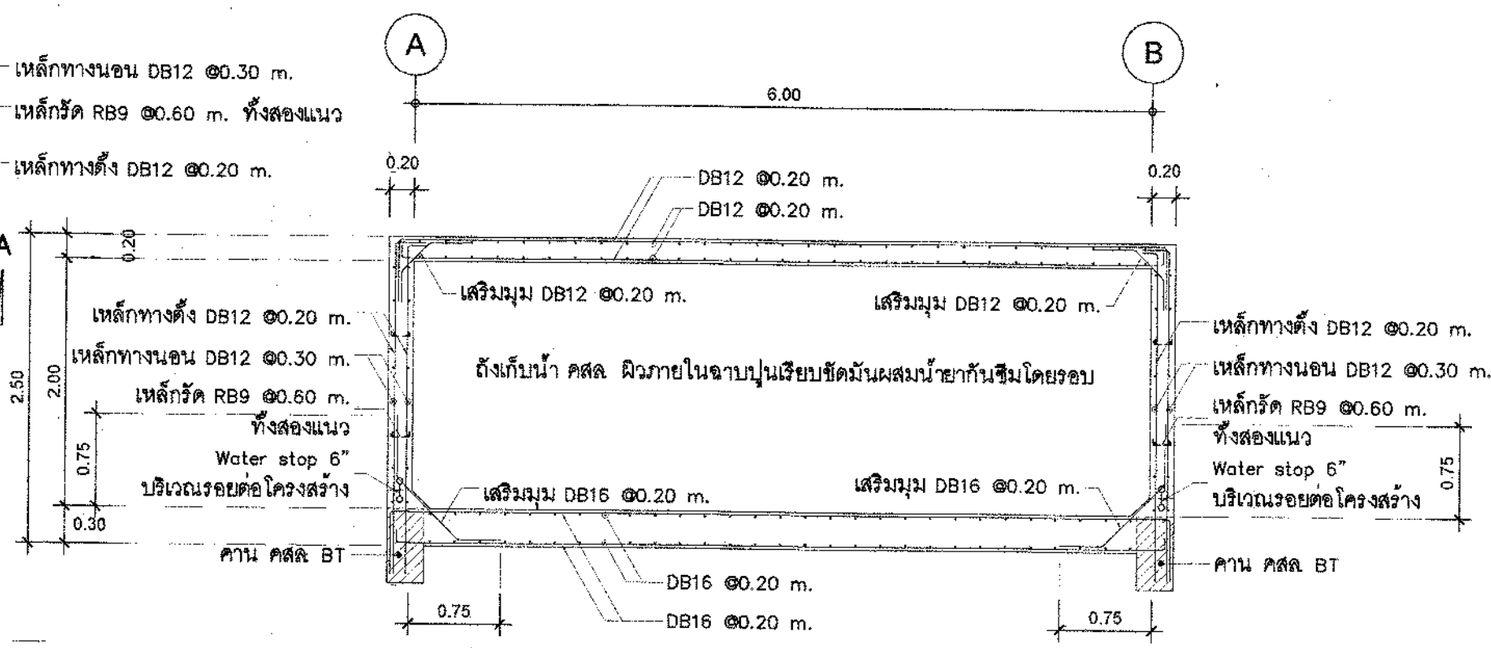


แบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน

มาตราส่วน 1:50



BT



รูปตัดถังเก็บน้ำใต้ดิน A–A

มาตราส่วน 1:50

รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์

งานสถาปัตยกรรม

1. ให้เปลี่ยนวัสดุมุงหลังคาจากเดิมมุงด้วยกระเบื้องลอนเล็ก ให้เปลี่ยนเป็นมุงหลังคาด้วยเมทัลชีท หนา 0.50 มม
2. พื้นห้องเครื่องให้เป็นพื้นคสล. ขัดมันเรียบ
3. ผนังห้องเครื่องให้เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ ทาสี

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. คอนกรีตโครงสร้างให้ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยที่อายุ 28 ของแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 210 ksc.
2. เหล็กเสริมโครงสร้าง เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD40 เหล็กเส้นกลมชั้นคุณภาพ SR24

งานไฟฟ้า

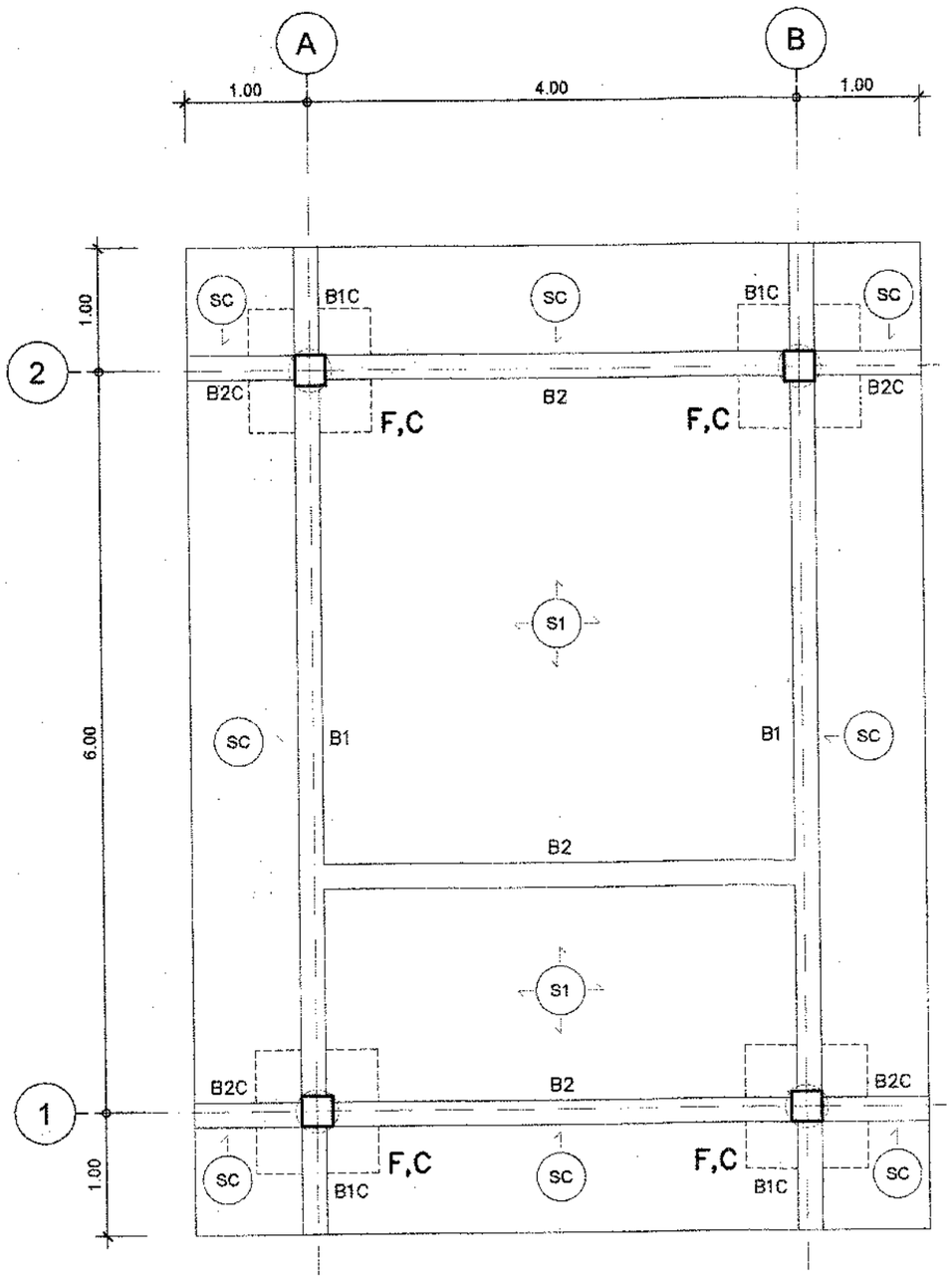
ให้ติดตั้งดวงโคมส่องสว่างภายในห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์ โดยติดตั้งโคมไฟชนิดกล่องเหล็กเปลือย LED TUBE T8 1x18w. แสง DAY LIGHT จำนวน 2 ชุด โดยให้ระยะการส่องสว่างครอบคลุมพื้นที่ภายในห้องเครื่อง พร้อมติดตั้งสวิทช์ควบคุมการเปิด ปิด 1 จุด เดินสายไฟฟ้าร้อยท่อขนาด 2x2.5 sq.mm. IEC01 in $\frac{1}{2}$" EMT และทำการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากบริเวณใกล้เคียงจนใช้งานได้ดีและเป็นไปตามมาตรฐาน

อื่นๆ

กรณีเอกสารฉบับนี้ขัดแย้งกับรูปแบบ รายการละเอียดในแบบเลขที่ 10946 ให้ยึดถือตามเอกสารฉบับนี้เป็นสำคัญ

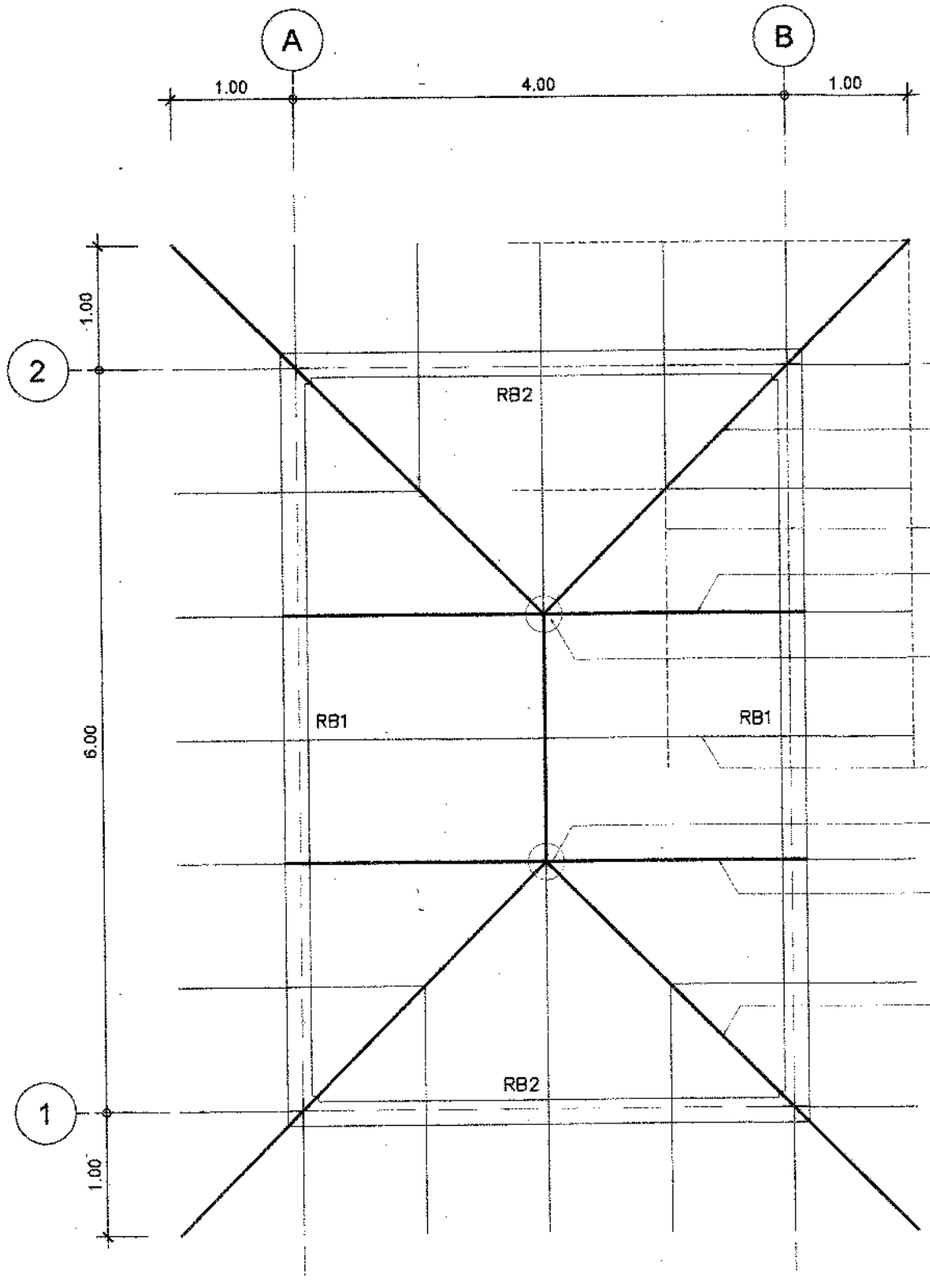
ใช้ประกอบแบบ เลขที่ 10946

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข			
แบบโครงสร้างถังเก็บน้ำใต้ดิน และห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์			
สถาปนิก		วันที่ ธันวาคม 2564	
วิศวกรโยธา	วุฒิศักดิ์ ชูตน	SCALE : 1:50	DWG. No. S–1/3
แบบแสดง	แบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน		



แปลนฐานราก เสาตอม่อ คาน พื้น

มาตราส่วน 1:50



ตะแง่สัน Light lib channel 100x50x20x2.3 mm.

แป เหล็ก Light lib channel 100x50x20x2.3 mm. @1.00 m.

คานรับตึ้ง เหล็ก 2-Light lib channel 100x50x20x2.3 mm. ⊥

ตั้งเหล็ก Light lib channel 100x50x20x2.3 mm.

จันทัน เหล็ก Light lib channel 100x50x20x2.3 mm. @1.00 m.

ตึ้ง เหล็ก Light lib channel 100x50x20x2.3 mm.

คานรับตึ้ง เหล็ก 2-Light lib channel 100x50x20x2.3 mm. ⊥

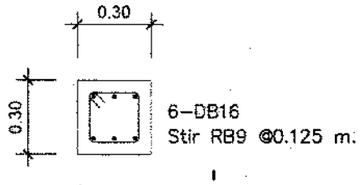
ตะแง่สัน เหล็ก Light lib channel 100x50x20x2.3 mm.

แปลนคาน โครงหลังคา

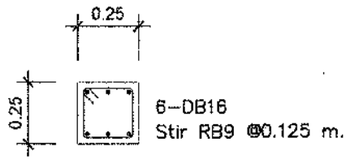
มาตราส่วน 1:50

ใช้ประกอบแบบ เลขที่ 10946

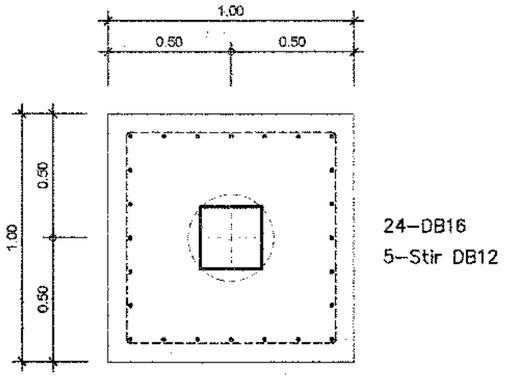
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข			
แบบโครงสร้างถังเก็บน้ำใต้ดิน และห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์			
ตถาปนิก		วันที่ ธันวาคม 2564	
วิศวกรโยธา	วุฒิศักดิ์ ชุตน	SCALE : 1:50	DWG. No. S-2/3
แบบแสดง	แปลนโครงสร้างห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์		

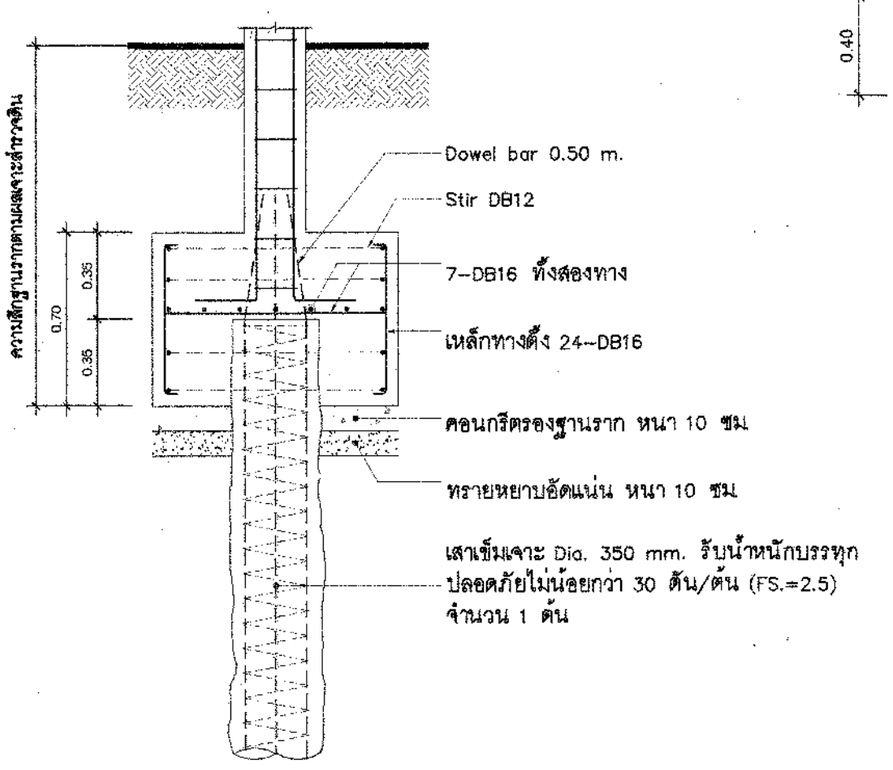


C (เสาตอม่อ)



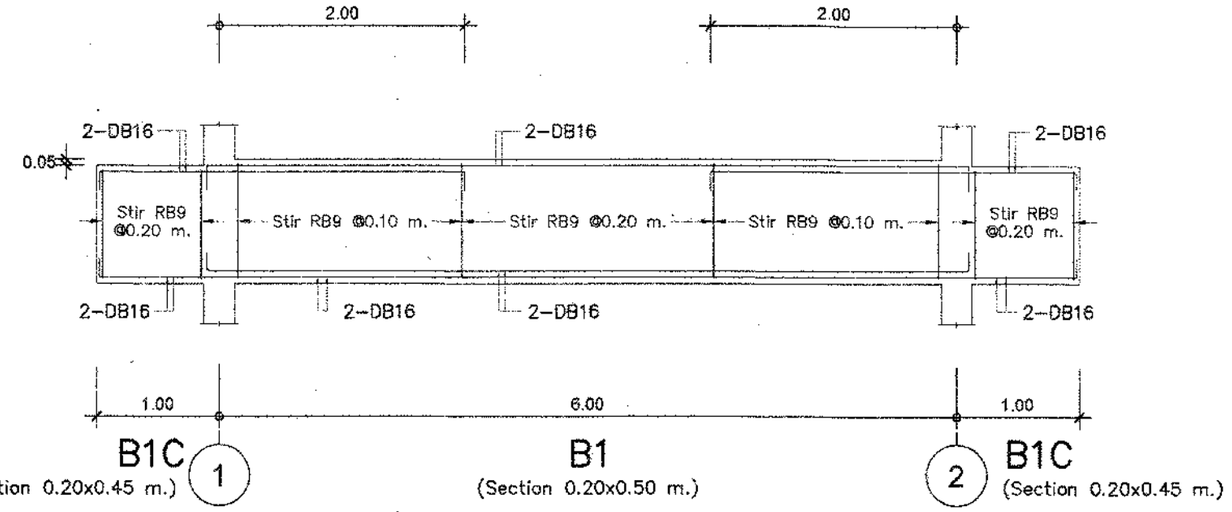
C (เสารับหลังคา)

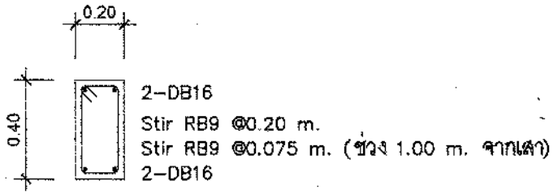




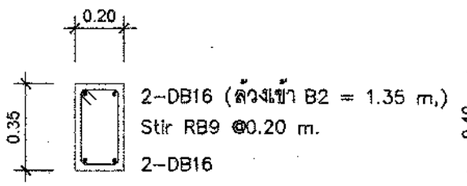
แบบขยายฐานราก F

มาตราส่วน 1:25

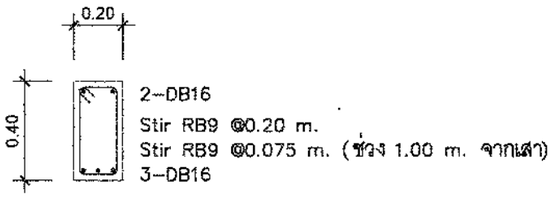




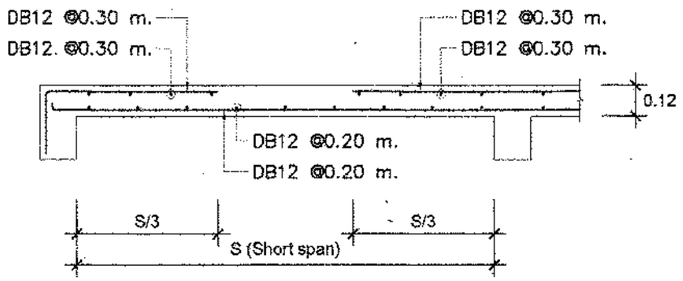
B2,RB2



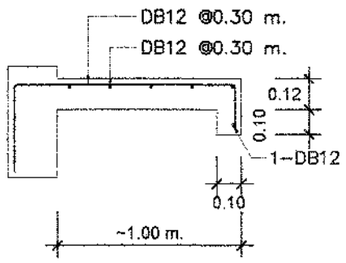
B2C



RB1



S1



SC

ใช้ประกอบแบบ เลขที่ 10946

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข			
แบบโครงสร้างถังเก็บน้ำใต้ดิน และห้องเครื่องระบบก๊าซทางการแพทย์			
สถาปนิก		วันที่ ธันวาคม 2564	
วิศวกรโยธา	วุฒิศักดิ์ ชุตน	SCALE : 1:25	DWG. No. S–3/3
แบบแสดง	แบบขยายฐานราก เสา คาน พื้น		

มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร

พ.ศ.๒๕๕๓

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

คำนำ

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ มีภารกิจในการให้บริการแก่หน่วยงานที่ให้บริการด้านสุขภาพและการสาธารณสุข ของกระทรวงสาธารณสุข โดยมีผลผลิตเป็นงานบริการหลักด้านอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม 5 หมวด คือ งานมาตรฐาน งานแผนแม่บท (MASTER PLAN) งานรับรองมาตรฐาน งานมาตรฐานแบบรูปและการก่อสร้าง และงานองค์ความรู้ การดำเนินงานดังกล่าวจะเกิดประสิทธิผลที่ดีได้นั้นเป็นผลมาจากการดำเนินการตามมาตรฐานต่างๆด้านอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ที่ได้รับการจัดทำขึ้นอย่างถูกต้อง โดย สหวิชาการในวิชาชีพสาขาต่างๆ ข้อกฎหมาย และที่สำคัญบุคลากรวิชาชีพสาขาต่างๆที่มีความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ และประสบการณ์ที่ยาวนานในงานอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อมของกระทรวงสาธารณสุขเป็นการเฉพาะ

กองแบบแผนจึงได้จัดทำคู่มือเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการก่อสร้างอาคาร เรียกว่า “มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปี พ.ศ.2553” เพื่อรองรับงานการให้บริการของกองแบบแผน โดยปรับปรุงมาจากรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้าง ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมานานกว่า 40 ปี จากรายการทั่วไปประกอบแบบเล่มแรกจนถึงเล่มสุดท้ายฉบับปีพ.ศ.2543 ที่ดำเนินการ โดยคณะกรรมการจากสาขาวิชาชีพต่างๆ และผู้ทรงคุณวุฒิจาก สภาวิศวกรรม สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ นิติกรและผู้เชี่ยวชาญกระทรวงสาธารณสุข ร่วมพิจารณา สำหรับมาตรฐานการก่อสร้างอาคารฉบับปีพ.ศ.2553 นี้ มีการแก้ไข ปรับปรุงกลั่นกรอง แลกเปลี่ยน เพิ่มเติมข้อกำหนดและระเบียบวิธี ให้มีความเป็นปัจจุบันและรองรับแนวโน้มในอนาคต โดยคณะกรรมการที่มาจากสาขาวิชาชีพต่างๆ ด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโยธา,ไฟฟ้า,เครื่องกล,สิ่งแวดล้อม มัณฑนาการ ภูมิสถาปัตยกรรม โดยได้รับการพิจารณาให้มีความสมบูรณ์ จากผู้เชี่ยวชาญ “ระดับวุฒิ” ในสาขาวิชาชีพต่างๆของกองแบบแผน และผู้ทรงคุณวุฒิ จากสภาวิศวกร, สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์,กรมโยธาธิการและผังเมือง และโรงพยาบาลรามาธิบดี

มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปี พ.ศ.2553 เป็นคู่มือสำหรับใช้เป็นแนวทาง และระเบียบวิธีในการบริหารจัดการ และการควบคุมกำกับการก่อสร้าง เพื่อให้อาคารสถานบริการสุขภาพ และการสาธารณสุขของกระทรวงสาธารณสุข มีคุณภาพตรงตามประโยชน์ใช้สอย ได้มาตรฐาน มีความมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขอขอบคุณผู้อำนวยการกองแบบแผนที่ให้แนวนโยบาย คณะทำงานฯ และผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพต่างๆ ที่ได้ทำให้ “คู่มือมาตรฐานการก่อสร้าง” แล้วเสร็จลงด้วยดี

กองแบบแผน

๑๘ พฤษภาคม ๒๕๕๓

สารบัญ

หน้า

1. **หมวดงานทั่วไป**.....
1.1 วัตถุประสงค์.....
1.2 นิยามความหมาย.....
1.3 ข้อกำหนดทั่วไป.....
1.4 การจัดเตรียมแผนงาน.....
1.5 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง.....
1.6 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์.....
1.7 ระเบียบข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง.....
1.8 การปักผังกำหนดระดับ.....
1.9 การถม ขุด ปรับระดับ.....
1.10 การบันทึกรายงานการก่อสร้าง.....
1.11 การตรวจการจ้าง และควบคุมงาน.....
2. **หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง**.....
2.1 งานเสาเข็ม.....
2.2 งานฐานราก.....
2.3 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก.....
2.4 งานดัด และการต่อเหล็กเส้น.....
2.5 งานเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า.....
2.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป.....
2.7 ตัวอย่างรายงานตรวจสอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง.....
3. **หมวดงานสถาปัตยกรรม**.....
3.1 งานผนัง.....
3.2 งานผิวพื้น.....
3.3 งานผ้าเพดาน.....
3.4 งานหลังคา.....
3.5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง.....
3.6 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์.....
3.7 งานราวบันได ราวระเบียง ราวกันตก ที่เป็นโลหะ.....
3.8 งานป้องกันความร้อน.....
3.9 งานสี.....
3.10 งานระบบกันซึม.....
3.11 งานไม้.....

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. **หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และระบบสุขาภิบาล**……..
4.1 รายการทั่วไป……..
4.2 ระบบประปา……
4.3 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง…….....
4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย……...
4.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย……
4.6 ระบบสุขาภิบาล และห้องปฏิบัติการ……
4.7 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม……..
4.8 การทดสอบและการฝึกอบรม……
4.9 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/ก่อสร้างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม……..
5. **หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร**……..
5.1 ขอบเขตความรับผิดชอบ…….
5.2 ระบบไฟฟ้า…….
5.3 ระบบป้องกันฟ้าผ่า……..
5.4 ระบบโทรศัพท์……..
5.5 ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้…….
5.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน……
5.7 ระบบเรียกพยาบาล……
5.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/ก่อสร้างงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร……..……...
6. **หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล**……..……..
6.1 ข้อกำหนดทั่วไประบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ……
6.2 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน……
6.3 งานท่อลม……...
6.4 การทดสอบระบบ……..
6.5 พัดลม…….
6.6 มาตรฐานการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์……..
6.7 มาตรฐานการติดตั้งระบบลิฟต์ และระบบบันไดเลื่อน……..
6.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/งานก่อสร้างวิศวกรรมเครื่องกล…….
7. **หมวดงานมัณฑนาการ**……
7.1 ข้อกำหนดงานทั่วไป……..
7.2 งานไม้……..….

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

7.3 งานผนัง……..…..
7.4 งานฝ้าเพดาน……
7.5 งานสี……..
7.6 การทำความสะอาด……..
7.7 งานครุภัณฑ์สเตนเลส……
7.8 งานติดตั้งพรมทอ/พรมแผ่น ……
7.9 การติดตั้งม่าน……
8. **หมวดงานงานภูมิทัศน์ และสิ่งแวดล้อม**……
8.1 งานดิน และเครื่องปลูก……..……...
8.2 การเตรียมการปลูกต้นไม้……..
8.3 งานปลูก,ปูหญ้าดู และแลสนามหญ้า……
8.4 วัสดุพืชพันธุ์……
8.5 การดูแลรักษางานภูมิทัศน์……..
8.6 อุปกรณ์และการดูแลรักษา……..
8.7 การส่งตัวอย่างวัสดุ……..
8.8 งานในส่วนที่เกี่ยวข้อง……
8.9 งานสี……
8.10 ไฟในสวน……..
8.11 การให้น้ำต้นไม้……
8.12 งานประดิษฐ์ตกแต่งสวน……..…
9. **ภาคผนวก**……
แบบฟอร์มรายงานการก่อสร้าง (แบบ ยธ. 1-1) ……
แบบฟอร์มบันทึกรายงานการก่อสร้างประจำวัน (แบบ ยธ. 1-2) ……..
แบบฟอร์มบันทึกเหตุการณ์แวดล้อมประจำวัน (แบบ ยธ. 1-3) ……
แบบฟอร์มรายงานสรุปผลการก่อสร้าง ประจำเดือน (แบบ ยธ. 2-1) ……
แบบฟอร์มรายงานสรุปผลการก่อสร้างแล้วเสร็จ (แบบ ยธ. 3-1) ……..
แบบฟอร์มแผนงานแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง (แบบตัวอย่าง 1) ……..
แบบฟอร์มแผนงานแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง (แบบตัวอย่าง 2) ……..
ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน เอกสารเลขที่ 800/ต.ค./29……...

1

หมวดงานทั่วไป

1. หมวดงานทั่วไป

1.1 วัตถุประสงค์

คู่มือมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ฉบับปี พ.ศ.2553 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ เป็นคู่มือที่ประกอบด้วยรายการละเอียด ข้อกำหนด ระเบียบวิธี ลำดับขั้นตอน วิธีการก่อสร้าง และแบบขยายมาตรฐานในหมวดวิชาชีพต่างๆ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการและกำกับการก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพและการสาธารณสุข ของกระทรวงสาธารณสุข โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การก่อสร้างได้อาคารที่มีคุณภาพ มาตรฐานถูกต้องตามกฎหมาย หลักวิชาการ วิชาชีพ มีความมั่นคงปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้งานใช้ควบคู่กับแบบรูปและประกอบสัญญาจ้างเพื่อทำให้สัญญามีความสมบูรณ์ครบถ้วน หรือกรณีแบบรูปและรายการละเอียดของสัญญาไม่ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุ ลำดับขั้นตอน วิธีการทำงาน แบบขยาย หรือรายการละเอียดที่ระบุไว้ไม่ชัดเจน ให้ถือปฏิบัติตามคู่มือมาตรฐานการก่อสร้างอาคารนี้ โดยถือประโยชน์ใช้สอยและผลประโยชน์ของรัฐเป็นหลัก

1.2 นิยามความหมาย

นิยามความหมาย อธิบายคำที่ระบุอยู่ในมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร เพื่อให้มีความเข้าใจในการนำไปใช้งาน การอธิบายความหมายอาจไม่ละเอียดครอบคลุมในทุกกรณีของข้อตกลงในสัญญาที่อาจมีขึ้น การนำความหมายไปใช้งานจึงต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และข้อตกลงในสัญญา โดยถือผลประโยชน์ของรัฐเป็นหลัก

“มาตรฐาน” หมายความว่า ข้อความ ระเบียบวิธี ข้อบังคับ หรือเอกสารที่ได้รับความเห็นชอบยอมรับตามแนวทางเฉพาะแห่งกิจกรรม ถือเอาเป็นหลักสำหรับเทียบเกณฑ์กำหนด ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหรือบ่งชี้แนวทางปฏิบัติให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดจนบรรลุความสำเร็จสูงสุดของงาน

“อาคาร” หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ เช่น อาคารที่ ทำการ โรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา สถานีนำร่อง หรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน และรวมตลอดถึงสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้น ๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ หอถังน้ำ ถนน ประปาและสิ่งอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของตัวอาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ครุภัณฑ์ ฯลฯ

“การก่อสร้าง” หมายความว่า การสร้างสิ่งปลูกสร้างอาคารขึ้นใหม่ และหมายความรวมถึง การดัดแปลง รื้อถอน ปรับปรุง ติดตั้ง ต่อเติม อาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ

“แบบรูป แบบแปลน แบบ” (DRAWING) หมายความว่า แผ่นภาพเขียน แผ่นภาพลายเส้น ภาพถ่าย ภาพ3มิติ หุ่นจำลอง และ/หรือรายการละเอียดข้อกำหนดประกอบแบบ แสดงส่วนสำคัญที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร

“รายการละเอียด รายการประกอบแบบ” (SPECIFICATION) หมายความว่า ข้อความชี้แจงรายการละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพ จำนวน ชนิดวัสดุ ตลอดจนวิธีปฏิบัติหรือวิธีการสำหรับการก่อสร้าง หรือมาตรฐานที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์แบบแปลนหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนด

“แบบรูปขยายรายละเอียด” (SHOP DRAWING) หมายความว่า แบบที่แสดงแบบรูปและรายการละเอียดบางส่วนหรือทั้งหมดของงานที่กำลังจะดำเนินการก่อสร้าง จัดทำขึ้นเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ ก่อนการก่อสร้าง และเพื่อทำความเข้าใจในแบบรูปที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของแบบรูปฉบับสัญญา และการเตรียมความพร้อมสำหรับใช้ในการก่อสร้างจริง งานที่ได้รับการอนุมัติ (SHOP DRAWING) แล้วมิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในการก่อสร้างส่วนนั้นๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาเพิ่มเติม

“แบบรูปการก่อสร้างจริง” (AS-BUILT DRAWING) หมายความว่า แบบที่แสดงแบบรูปและรายการละเอียดของงานที่ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จตามสภาพความเป็นจริง เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการตรวจการจ้างงาน และเพื่อมอบให้ผู้ว่าจ้างใช้สำหรับการบำรุงรักษาอาคารต่อไป

1.3 ข้อกำหนดทั่วไป

1.3.1 การก่อสร้างอาคาร ต้องเป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรูป รายการละเอียด เอกสารประกอบแบบและเอกสารประกอบอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อตกลงของสัญญาจ้าง

1.3.2 ผู้รับจ้างที่ได้ลงนามในสัญญาจ้าง ถือว่าเป็นผู้ได้ตรวจดูแบบรูป รายการละเอียด และเอกสารประกอบแบบต่างๆโดยถี่ถ้วน และเข้าใจความหมายโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏว่าแบบรูปหรือรายการละเอียดประกอบแบบ หรือทั้งสองส่วน มีปัญหาเกิดขึ้น โดยมีการขัดแย้งกัน สงสัยจะคลาดเคลื่อน ไม่ละเอียดเพียงพอ แบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน กรณีใดกรณีหนึ่งหรือหลายกรณี หรือกรณีอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเสนอแนวทางในการดำเนินการแก้ไขตามแต่กรณีของปัญหา ขอความเห็นชอบหรือคำวินิจฉัยต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน โดยคณะกรรมการตรวจการจ้าง อาจมีความเห็นที่แตกต่างจากแนวทางแก้ไขที่ผู้รับจ้างเสนอ การพิจารณาจะถือเอาสาระสำคัญของสัญญา ความถูกต้องเป็นธรรมตามหลักวิชาชีพที่ใช้ในการก่อสร้างตลอดจนความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการวินิจฉัยทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด และผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและดำเนินการก่อสร้างตามคำแนะนำหรือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เมื่อการแก้ไขนั้นไม่ผิดไปจาก

รายการสำคัญในแบบรูปและรายการละเอียด ผู้รับจ้างจะต้องยอมทำงานนั้นๆให้เสร็จเรียบร้อย โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มจากที่กำหนดในสัญญา

1.3.3 สิ่งใดที่มิได้กล่าวไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด แต่สิ่งนั้นเป็นส่วนจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้นๆ โดยไม่เรียกร้องเงินค่าจ้างเพิ่มอีก

1.3.4 สิ่งใดที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดแล้ว แต่ไม่สามารถระบุให้ชัดเจนได้ เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่าง ลักษณะและสิ่งปลีกย่อยต่างๆ ตลอดจนแบบรูปขยายรายละเอียดเป็นต้น คณะกรรมการชี้สถานที่ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ขณะนำดูสถานที่หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของแบบรูปและรายการละเอียดในการก่อสร้างครั้งนี้

1.3.5 การอ่านแบบรูปและกำหนดขนาด ให้ถือเอาระยะหรือขนาดที่ระบุเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรระยะต่างๆที่กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างชัดเจนว่าเป็นอย่างอื่น

1.3.6 ในกรณีที่การก่อสร้างมีความจำเป็น ต้องทำการก่อสร้างกลับแบบจากซ้ายเป็นขวา หรือจากหน้าเป็นหลัง (ตำแหน่งอาคารยังอยู่ในตำแหน่งเดิม) ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาโดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงสัญญา

1.3.7 การจัดส่งเอกสารเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ควรเสนอผ่านนายช่างผู้ควบคุมงานเพื่อทราบและช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหาและเอกสารประกอบ ให้ครบถ้วน

1.3.8 ก่อนการดำเนินการก่อสร้างอาคารตามแผนการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียด เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาเห็นชอบ จำนวน 1ชุด ส่วนงานใดที่มีความจำเป็นต้องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเห็นชอบ เพิ่มเป็นจำนวน 3 ชุด

1.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน หรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญในแต่ละวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง มาดำเนินงานนั้นๆโดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้มีจำนวนเพียงพอเพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จทันตามกำหนดเวลา ในกรณีที่ลูกจ้างแรงงาน ช่างคนใดของผู้รับจ้าง ไม่มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญในงานที่ปฏิบัตินั้นๆ หรือมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม นายช่างผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจในการขอให้ย้ายออก หรือเปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขงานหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขอขยายกำหนดระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้

1.3.10 ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง หรือวิศวกรรมสาขาวิชาชีพอื่นๆ อันเนื่องมาจากความขัดแย้งของแบบรูปหรือรายการละเอียด หรือแบบรูปรายการละเอียดไม่ชัดเจ หรือกรณีใดๆที่อาจทำให้สูญเสียความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร หรือเกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้สอยอาคารก็ดี ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะเสนอเป็นแบบรูปรายการละเอียดวิธีการแก้ไข รายการคำนวณ(ถ้ามี) และใบรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคุณวุฒิตามที่สภาวิศวกรหรือสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย(วสท.)กำหนด ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการดำเนินการก่อสร้างต่อไป

1.3.11 กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปและ/หรือรายการละเอียดในการก่อสร้างอาคาร เช่นงานฐานรากเสาเข็ม หรืองานอื่นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้สอยอาคารหรือเป็นผลประโยชน์ของรัฐมากที่สุด

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว หากสาระของสัญญาไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือสัญญามีความขัดแย้งกัน ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.3.12 ไฟฟ้า ประปาชั่วคราวที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นหน้าที่และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างในการจัดหา การขุดบ่อน้ำ การขุดบ่อบาดาล การติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้า การปักเสาพาดสาย การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชั่วคราว ต้องได้รับการอนุมัติความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.3.13 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานและรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่าง ๆที่ออกโดยหน่วยราชการท้องถิ่น ที่ ๆสถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่ เช่นกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมอาคาร ด้านแรงงาน ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยในการทำงาน ด้านการคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างเป็นไปด้วยความสงบเรียบร้อยถูกต้องตามกฎหมาย และมีความปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

1.3.14 การพิจารณาให้ความเห็นชอบ การพิจารณาอนุมัติต่าง ๆจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการและการควบคุมกำกับเพื่อให้งานก่อสร้างอาคารมีคุณภาพแล้วเสร็จทันตามกำหนดของสัญญา ส่วนการดำเนินการก่อสร้างจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ความผิดพลาด ความคลาดเคลื่อนคุณภาพของเนื้องานก่อสร้าง การใช้วัสดุ การติดตั้งอุปกรณ์ หรือหากไม่ถูกต้องตามสาระสำคัญของสัญญา ผู้รับจ้างมิอาจพ้นผิดจากความรับผิดชอบตามข้อผูกมัดของสัญญา

1.4 การจัดเตรียมแผนงาน

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งผู้แทนรับผิดชอบหน่วยงานก่อสร้างที่เป็นสถาปนิก หรือวิศวกรโยธา หรือผู้ที่มีประสบการณ์เหมาะสมกับงานก่อสร้าง และมีอำนาจเต็มประจำสถานที่ก่อสร้างอย่างน้อย 1 คน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ โดยผู้แทนผู้รับจ้างจะต้องอยู่ปฏิบัติงานที่หน่วยงานก่อสร้างตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงานก่อสร้าง คำแนะนำ ผลพิจารณาอนุมัติหรือคำสั่งใดจากนายช่างผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้ถือเสมือนว่าได้ดำเนินการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างหากเห็นว่าไม่เหมาะสม และต้องดำเนินการสลับเปลี่ยนโดยไม่มีการเว้นว่างตัวแทนผู้รับผิดชอบ ภายใน 15 วัน

1.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูป C.P.M (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางกำหนดการดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงรายการปฏิบัติงาน จำนวนช่างและแรงงาน งวดงาน ประกอบระยะเวลาแล้วเสร็จภายในอายุสัญญา พร้อมทั้งจัดลำดับ กำหนดการ การประสานงานลงในแผนงาน และต้องนำเสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง ภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ลงนามในสัญญาหรือวันที่ได้รับมอบสถานที่ก่อสร้าง

1.4.3 ผู้รับจ้างต้องแสดงแผนผังการปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง บันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนงานที่ได้วางไว้ และสรุปรายงานผลการดำเนินงานก่อสร้างต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง ทุกสัปดาห์ หากผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่วางไว้ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับแผนการปฏิบัติงานรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามกำหนดระยะเวลาของสัญญา

1.4.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ สำรวจบริเวณสถานที่การก่อสร้างให้รู้สภาพต่าง ๆของสถานที่ก่อสร้าง และจัดทำแผนผังหน่วยงานก่อสร้าง กำหนดขอบเขต ระบุตำแหน่งอาคาร สำนักงานชั่วคราว ไฟฟ้า ประปา โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ บ้านพักคนงาน(ถ้ามี) เส้นทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง และอื่นๆ โดยผังดังกล่าวต้องมีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบน้อยที่สุด นำเสนอผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

1.4.5 ในกรณีที่การก่อสร้างมีความจำเป็น ต้องทำการก่อสร้างกลับแบบจากซ้ายเป็นขวา หรือจากหน้าเป็นหลัง และแบบรูปประกอบสัญญาไม่ได้ดำเนินการกลับแบบรูปตามข้อกำหนดของสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปที่ถูกต้องสำหรับการก่อสร้าง โดยมีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับแบบรูปฉบับสัญญา เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติให้ใช้เป็นแบบสำหรับการก่อสร้าง

1.5 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังสำรวจสถานที่ก่อสร้าง เก็บข้อมูลตามสภาพความเป็นจริง ทั้งส่วนที่มองเห็นและส่วนที่มองไม่เห็น เช่น ระยะห่างของอาคารข้างเคียง ต้นไม้ ถนน ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ แนวท่อระบบบำบัดน้ำเสียใต้ดิน และอื่นๆ เพื่อใช้ประกอบการจัดเตรียมแผนงาน รายงานต่อนายช่างผู้ควบคุมงาน

1.5.2 กรณีที่ต้องมีการย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง หากสัญญาจ้างมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคที่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างทุกชนิดที่มีอยู่เดิม ให้พ้นจากบริเวณก่อสร้างอาคาร การโยกย้ายดังกล่าวจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ต้องไม่มีผลกระทบเสียหายต่อการใช้งานปกติ สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค โดยแผนการดังกล่าวประกอบด้วยแผนปฏิบัติการแบบรูป ผัง การใช้วัสดุอุปกรณ์และ/หรือเครื่องจักรกล ผู้รับจ้างต้องระบุให้ชัดเจนว่า เป็นการโยกย้ายชั่วคราวแล้วนำกลับมาติดตั้งตามเดิม หรือเป็นการโยกย้ายถาวร เสนอนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติจากก่อน จึงจะทำการโยกย้ายได้

1.5.3 การตัดต้นไม้ ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องตัดต้นไม้ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างตัดต้นไม้ได้เฉพาะต้นที่มีขนาดลำต้นเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 7.5 เซนติเมตร ส่วนขนาดที่ใหญ่กว่าการตัดหรือย้ายต้นไม้ ที่กีดขว้างการก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของสถานที่ก่อนจึงดำเนินการได้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.5.6 การสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว(ถ้ามี) การปลูกสร้างโรงงาน หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณสถานที่ของทางราชการ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน ในกรณีที่จำเป็นจะต้องปลูกสร้างนอกสถานที่ของทางราชการ จะต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อประโยชน์ในการยึดทรัพย์เมื่อมีการละทิ้งงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ส้วม และห้องอาบน้ำของคนงานให้มิดชิด และถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรก หรือรกรุงรัง การอยู่อาศัยให้อยู่เฉพาะผู้ที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างเท่านั้น ห้ามออกไปในบริเวณอื่น หากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของสถานที่ ระบุให้การทำบัตรประจำตัว

คนงานหรือ ผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการผ่านเข้าออกบริเวณก่อสร้างผู้รับจ้างต้องยอมปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด

1.5.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรั้วชั่วคราว กำหนดเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยรอบ ทำด้วยวัสดุที่มีความคงทนแข็งแรง สามารถป้องกันการบุกรุกได้ดีพอสมควร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร มีประตูผ่านเข้าออกเท่าที่จำเป็น มีแผ่นป้ายเตือน “อันตราย ห้ามเข้าเขตก่อสร้าง” มองเห็นอ่านได้ในระยะ 10.00 เมตร ในกรณีที่สัญญาการก่อสร้างมีงานก่อสร้างหลายอาคารหรือมีระยะอาคารห่างกัน การจัดทำรั้วชั่วคราวให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงานและ/หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้กำหนดให้

1.5.8 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีไฟแสงสว่าง บริเวณสถานที่ก่อสร้างในเวลากลางคืน สามารถมองเห็นได้อย่างปลอดภัย ต้องจัดให้มียามรักษาการตลอด 24 ชั่วโมง บริเวณทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้าง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน สำหรับงานก่อสร้างที่มีมูลค่าสัญญารวมเกิน 30 ล้านบาท และจำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน สำหรับงานก่อสร้างที่มีมูลค่าสัญญารวมเกิน 80 ล้านบาท

1.5.9 สำนักงานชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับนายช่างผู้ควบคุมการก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทันทีที่ทำการตรวจสอบผังการก่อสร้างค่าใช้จ่ายของสำนักงานชั่วคราวทั้งหมดที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้นสำนักงานควบคุมงานแบ่งเป็นลักษณะต่างๆ ดังนี้

• ขนาดที่ 1 ราคาก่อสร้างของโครงการ ไม่เกิน 10 ล้านบาท ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น

• ขนาดที่ 2 ราคาค่าก่อสร้างของโครงการ ตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป และไม่เกิน 80 ล้านบาท ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น พร้อมจัดทำสถานที่เก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

• ขนาดที่ 3 ราคาค่าก่อสร้างของโครงการ ตั้งแต่ 80 ล้านบาทขึ้นไป ขนาดของสำนักงานมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา ห้องน้ำ-ส้วม ห้องเก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ โต๊ะประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง ขนาดประมาณ 12 คน และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น พร้อมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศโทรศัพท์ เป็นต้น

1.5.10 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ต้องกองเก็บในโรงเรือนที่มีหลังคาคลุม ไม่ควรสัมผัสแดด ลม หรือฝน หากการกองเก็บวัสดุไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเสียหาย เกิดสนิม เปลี่ยนสี บวม สภาพเก่า หรืออื่นๆ ผู้รับจ้างต้องจัดหามาใหม่ หรือแก้ไขจนกว่านายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้งานได้

1.6 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1.6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและ/หรือติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตามแบบรูปและรายการละเอียด วัสดุและ/หรืออุปกรณ์ที่ต้องสั่งจากต่างประเทศ หรือจัดทำขึ้นใหม่ หรือสิ่งของที่มีในท้องถิ่นมีจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้ครบทันตามกำหนดเวลา และจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

1.6.2 วัสดุอุปกรณ์ ในงานก่อสร้างต้องเป็นวัสดุใหม่ ไม่เคยถูกใช้งาน ไม่เก่าเก็บ มีคุณสมบัติและคุณภาพตามที่กำหนดในแบบรูและรายการละเอียด วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดรายการละเอียดไว้เป็นอย่างอื่น

ให้เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ มีคุณภาพได้มาตรฐานประเทศไทย และ/หรือมาตรฐานต่างประเทศตามลำดับ

1.6.3 วัสดุอุปกรณ์ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ต้องสั่งซื้อจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต มีการรับรองการให้บริการทั้งอะไหล่และการบำรุงรักษาได้อย่างต่อเนื่อง การนำเข้าต้องเป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.6.4 การทดสอบต่างๆในระหว่างการก่อสร้าง เช่น การทดสอบกำลังวัสดุ คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ความสมบูรณ์ของเสาเข็ม การรับน้ำหนักของเสาเข็ม เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในการทดสอบค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเป็นของผู้รับจ้าง การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานหรือสถาบันต่างๆเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยส่งสำเนารายงานนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.6.5 ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์ รายการสำคัญ เช่น เสาเข็ม เหล็กเสริม เหล็กรูปพรรณ วัสดุกันซึม วัสดุตกแต่งผิว วัสดุเคลือบผิว วัสดุอุปกรณ์งานระบบต่างๆประกอบอาคาร และอื่นๆ โดยจัดทำเอกสารรายการละเอียดเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการจัดซื้อ การพิจารณาเอกสารที่เสนอขออนุมัติแต่ละครั้งใช้เวลา 15 วันทำการ ดังนั้นผู้รับจ้างจึงควรรวบรวมเอกสารการขออนุมัติในคราวเดียวให้ครบถ้วน การเสนอขออนุมัติที่ล่าช้า ผู้รับจ้างไม่สามารถถือเป็นเหตุอ้างอิงในการขอต่ออายุสัญญา วัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ทำการติดตั้งไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างหรือตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานหรือติดตั้งไม่ตรงกับที่ได้รับอนุมัติ

1.6.6 ผู้รับจ้างสามารถขอใช้วัสดุอุปกรณ์เทียบเท่า ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาได้ตามที่แบบรูปและรายการละเอียดกำหนด หรือเหตุกรณีอื่นๆ โดยมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่แบบรูปรายการละเอียดกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารระบุเหตุผลขอเทียบเท่า รายการเปรียบเทียบคุณสมบัติและราคา ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ เห็นชอบ หากวัสดุอุปกรณ์ที่ขอเทียบเท่ามีราคาสูงกว่าที่ตกลงในสัญญา ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้ และหากราคาวัสดุอุปกรณ์ต่ำกว่าที่ตกลงในสัญญา ผู้รับจ้างต้องยินยอมหักลดเงินค่าจ้างตามจำนวนที่แตกต่าง ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ที่จะปฏิเสธการขอเทียบเท่า และยืนยันให้ใช้วัสดุตามแบบรูปรายการละเอียด หรือตามข้อตกลงของสัญญา (<u>การคำนวณราคาค่าก่อสร้างเพื่อเสนอราคาให้เสนอราคาตามที่กำหนดในแบบรูป รายการละเอียดและเอกสารประกอบแบบ เท่านั้น</u>)

1.6.7 เครื่องจักรกล อุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าของผู้รับจ้างที่ใช้ในการก่อสร้างต้องมีสภาพดี สามารถใช้งานเป็นปกติ มีความปลอดภัย เครื่องมือและเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ เช่น รถขุด รถแทรคเตอร์ เครื่องปั๊มลม เครื่องสกัด รถขุดเจาะ อื่นๆ ต้องอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย กรณีเครื่องมือและเครื่องจักรกลที่ต้องมีการติดตั้ง เช่น ปั้นจั่นยกวัสดุขนาดใหญ่ ทาวเวอร์เครน กำแพงกันดิน ชั่วคราว นั่งร้าน หรืออื่นๆ ให้ปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และจัดทำผังแบบรูป รายการละเอียดการติดตั้ง รายการคำนวณ(ถ้ามี) และใบรับรองโดยผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคุณวุฒิตามที่สภาวิศวกรหรือสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย(วสท.)กำหนด เสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ

1.7 ระเบียบข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

1.7.1 การป้องกันอันตรายในกรณีที่การก่อสร้างอาคารตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป ให้ผู้รับจ้างจัดทำระบบป้องกันเศษวัสดุตกหล่นซึ่งอาจทำอันตราย หรือทำให้ทรัพย์สินเสียหาย โดยจัดทำปล่องทิ้งขยะหรือเศษวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง ตามจุดที่เหมาะสม หรือจุดที่กรรมการตรวจการจ้างกำหนด ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้เศษวัสดุ ฝุ่นผงต่างๆ ทำความเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลและบริเวณข้างเคียง หรือตามที่กฎหมายกำหนด

1.7.2 กรณีที่การก่อสร้างอาคารห่างจากอาคารข้างเคียงน้อยกว่า 10 เมตร ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนและดำเนินการป้องกันฝุ่นละอองและเสียงที่ดังเกินกว่าที่กำหมายกำหนด ในขณะดำเนินการก่อสร้าง และให้ถือว่ามาตรการในการป้องกันฝุ่นละอองและเสียงเป็นเรื่องสำคัญ

1.7.3 ถนนและทางเดินชั่วคราว ในระหว่างการก่อสร้างหากมีความจำเป็นจะต้องทำถนนชั่วคราว เพื่อใช้ ขนส่งวัสดุหรืออำนวยความสะดวกของผู้รับจ้าง เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำถนนดังกล่าว โดยค่าใช้จ่าย ทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ถนนชั่วคราวเป็นกรรมสิทธิ์ของทาง ราชการและผู้ว่าจ้าง หรือคณะกรรมการการตรวจการจ้างมีสิทธิที่จะใช้ถนนดังกล่าวในการให้ผู้รับ จ้างรายต่อๆไปได้ร่วมใช้ถนนชั่วคราวหากมีความจำเป็น ส่วนการซ่อม ดูแลบำรุงรักษาเป็นหน้าที่ ที่จะตกลงร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างทุกรายที่มีส่วนร่วมใช้ถนนดังกล่าว ทางเดินชั่วคราว ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องจัดสร้างทางเดินชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติก่อนการก่อสร้างทางเดินดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างทางเดินให้แข็งแรง ปลอดภัย โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และเมื่อหมดความจำเป็นแล้วผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออก พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้ดีดังเดิม ทางเดินดังกล่าวจะต้องป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น และติดตั้งเครื่องหมายแสดงบริเวณที่อาจเกิดอันตรายทุกแห่ง

1.7.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลบำรุงรักษาผิวทางจราจร การทำความสะอาด การขนส่งวัสดุก่อสร้างที่มีน้ำหนักมาก เช่นการขนส่งดิน หิน ทราย เหล็ก คอนกรีต ต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายกับผิวจราจร ทั้งภายใน-ภายนอกหน่วยราชการที่ทำการก่อสร้าง หรือทางสาธารณะ หากเกิดความเสียหายผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้ดีดังเดิม ค่าใช้จ่ายการการนี้ ค่าปรับหรือค่าธรรมเนียมท้องถิ่นที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1.7.5 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้างและในรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุญาตต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่ออนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่างๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ ถือว่าเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ ที่อันสมควร ซึ่งผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ โดยการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น เว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

1.7.6 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) ผู้รับจ้างจะต้องทำเสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ในส่วนที่มีอุปสรรคทางด้านต่างๆ หรือส่วนที่ไม่สามารถทำตามแบบจริงได้ หรือมีหลายประเภทงานในบริเวณหรือจุดที่ติดตั้งเดียวกัน อาทิเช่น งานด้านวิศวกรรมโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบต่างๆ จะต้องสอดคล้องและไม่ขัดแย้งกันในขณะก่อสร้าง และหากแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง เกี่ยวข้องกับการมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย ต้องมีวิศวกรระดับสามัญของสาขา

วิชาชีพนั้นๆ ลงนามกำกับแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจแก้ไขเห็นชอบเสียก่อนล่วงหน้าก่อนการดำเนินการในระยะเวลาอันสมควร การทำรูปแบบขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.7.7 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ก่อสร้างให้มีความสะอาด ไม่สะสมมูลฝอยที่ทำให้เกิดแหล่งเพาะเชื้อโรค มูลฝอย และเศษวัสดุก่อสร้าง ให้ขนออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง ในระยะเวลาที่เหมาะสม อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือตามผู้ควบคุมงานสั่ง นำไปกำจัดโดยวิธีที่ถูกต้องตามประเภทของมูลฝอย ห้ามทิ้งสะสมไว้ในบริเวณก่อสร้าง หรือทิ้งลงถังขยะท้องถิ่น

1.7.8 วัสดุไวไฟที่ใช้ในงานก่อสร้าง เช่น ทินเนอร์ แอลกอฮอล์ เบนซิน หรืออื่นๆ หลังการใช้งานวัสดุไวไฟในแต่ละวัน ให้นำกลับมากองเก็บยังอาคารเก็บวัสดุไวไฟ รวมทั้งภาชนะบรรจุที่หมดแล้ว ห้ามวางทิ้งไว้ในอาคารหรือบริเวณก่อสร้างเป็นอันขาด

1.7.9 การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าหรือแก๊สให้มีมาตรการป้องกันประกายไฟขณะทำการเชื่อม ทุกๆครั้งที่มีการเชื่อม ให้มีถังดับเคมีเพลิงขนาด 15 ปอนด์ ที่หน้างานเชื่อมอย่างน้อยจุดละ 1 ถัง และมีถังดับเคมีเพลิงสำรองอีกจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ถัง โดยต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ทันที

1.7.10 การยก การเคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นที่สูง การใช้เครน รอก ลิฟต์ ให้ใช้ความระมัดระวัง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายจะต้องอยู่ในสภาพดี มีการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพดีตลอดการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ขับเคลื่อน ผู้บันทึกการเคลื่อนย้ายวัสดุ และผู้ควบคุม ตำแหน่งไม่น้อยกว่าระดับหัวหน้าคนงาน ห้ามยกเคลื่อนย้ายวัสดุข้ามผ่านคนทำงานหรือผ่านเหนืออาคารใดๆโดยเด็ดขาด

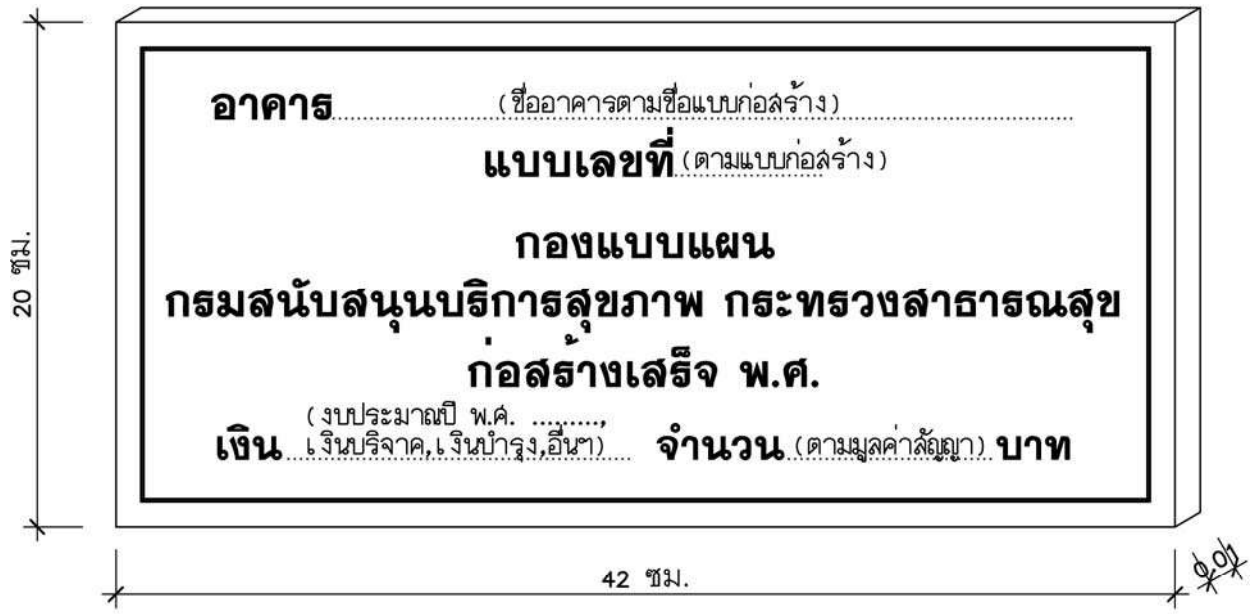
1.7.11 การก่อสร้างปกติให้มีการบันทึกด้วยภาพถ่ายดิจิตอลเป็นระยะๆ การก่อสร้างหรือการติดตั้งงานก่อสร้างที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างไม่สามารถเข้าตรวจถึง หรือมองเห็นได้ในวันตรวจการจ้าง หรืออาจเนื่องจากเหตุความปลอดภัย เช่น การติดตั้งวัสดุมุงหลังคา การติดตั้งรางลิฟต์ การติดตั้งระบบกันซึมชั้นใต้ดิน การติดตั้งระบบกำจัดปลวก การฉาบติดตั้งระบบกันซึมภายในถังเก็บน้ำ งานเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีต หรืออื่นๆ ให้ผู้รับจ้างภาพถ่ายดิจิตอลบันทึกงานที่ดำเนินการดังกล่าว ลงแผ่น CD-ROM จำนวน 2 แผ่น เพื่อใช้ประกอบการตรวจการจ้าง หรือจัดทำเพิ่มเติมกรณีที่มีข้อสงสัย หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างร้องขอ

1.7.12 ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามแผนการทำงานด้านความปลอดภัย ตามที่กฎหมายกำหนด รายงานนายช่างผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.7.13 ป้ายแสดงรายการก่อสร้าง ขนาดไม่เล็กว่า 1.20 x 2.40 เมตร ทำด้วยวัสดุที่คงทน ติดตั้งในบริเวณทางเข้าหน่วยงานก่อสร้างหรือบริเวณที่สามารถมองเห็นได้โดยทั่วไป ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง บนพื้นสีขาว ตัวอักษรสีน้ำเงิน ข้อความตามตัวอย่าง ห้ามโฆษณา หรือมีข้อความเกินกว่าที่กำหนด

โครงการก่อสร้างอาคาร ..... สถานที่ก่อสร้าง ..... เจ้าของโครงการ .....โทร..... ราคาค่าก่อสร้าง ..... ผู้ควบคุมงาน ..... เริ่มสัญญา ..... สิ้นสุดสัญญา ..... ขยายเวลา ..... สิ้นสุดสัญญา ..... ผู้รับจ้าง .....โทร..... วิศวกรโครงการ ..... เลขทะเบียน ..... สถาปนิกโครงการ ..... เลขทะเบียน ..... ร้องเรียน/แจ้งเหตุ โทร	 โดย กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข โทร .....

1.7.14 รายละเอียดแผ่นป้ายอาคารทุกหลัง ตามแบบตัวอย่าง ยกเว้นงาน รั้ว กนน ถังน้ำ เสาธง งานปรับปรุงซ่อมแซม



แบบป้ายแสดงรายการก่อสร้าง

20x42

- รายละเอียดป้ายทำด้วยแผ่นสเตนเลส 304 ขนาด 40x42 ซม. หนา 1 มม. พับขอบหนา 1 ซม. ผิวแฮนไลน์ ตัวอักษรและกรอบกัดกรดเซาะร่องฉม ลีเขียวอมน้ำเงิน ติดตั้งกับผนังด้วยซิลิโคน ตำแหน่งติดตั้งให้ขณะก่อสร้าง

1.8 การปักผัง กำหนดระดับ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหมุดระดับอ้างอิงเบื้องต้น เปรียบเทียบกับอาคารถาวรข้างเคียง วางบนตำแหน่งที่มีความมั่นคง ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณากำหนดระดับสำหรับการก่อสร้างจริง

1.8.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผังแสดงแนวเสาและวางระดับอ้างอิง ตามที่กำหนดไว้ตามแบบรูปและรายการละเอียด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการเรียบร้อยแล้วให้รายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาตรวจสอบผังให้ความเห็นชอบ ภายในระยะเวลา 10 วัน นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจการจ้างรับรายงาน การดำเนินงานที่ล่าช้า ผู้รับจ้างจะอ้างเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

1.8.3 กรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้แสดงตำแหน่งของอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำผังสำรวจบริเวณก่อสร้าง พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งอาคารโดยสังเขป เสนอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อตรวจสอบผังต่อไป

1.8.4 กรณีที่อาคารไม่สามารถก่อสร้างอาคารได้ตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบรูป และรายการละเอียด คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดตำแหน่งอาคารให้ใหม่ในบริเวณใกล้เคียง โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการและสัญญาจ้าง

1.9 การถม ขุด ปรับระดับ

1.9.1 การถม ในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียด มิได้ระบุการถมที่ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าการก่อสร้างอาคารรวมถึงการถมที่บริเวณที่ตั้งของอาคารด้วยทุกครั้ง ส่วนความสูงของระดับดินถมประมาณเท่าทางเท้า หรือหลังถนน โดยความกว้างห่างจากริมอาคารต้องไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร ในแนวระดับแล้วลาดเอียง ในกรณีที่รายการถมดินไม่ครบตามจำนวนที่กำหนด ให้นำส่วนที่เหลือไปถมในที่ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด ทั้งนี้ ไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการและสัญญา

1.9.2 การถมดินรอบอาคาร ในกรณีที่แบบรูปและรายการละเอียดระบุให้ถมดินรอบอาคาร ให้ถมตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด และให้ทำเอียงลาด 1 ต่อ 2 (แนวดิ่ง 1 ส่วน ต่อแนวราบ 2 ส่วน) ลงสู่ระดับดินเดิม พร้อมตกแต่งและบดอัดจนเรียบ (ความสูงให้ถือตามแบบรูปและรายการละเอียด)

1.9.3 การถมที่ ให้ดำเนินการกำจัดวัชพืชออกก่อน กรณีที่มีน้ำท่วมขังให้สูบน้ำออก ขุดลอกดินเลนออก จึงทำการถมที่ได้ ในกรณีถมที่ที่มีระดับความสูงมากกว่า 0.50 เมตร ให้ถมเป็นชั้นๆละไม่เกิน 0.50 เมตร แต่ละชั้นให้บดอัดด้วยเครื่องบดอัดจนแน่น เศษวัชพืชให้ขนออกไปทิ้งนอกสถานที่

1.9.4 กรณีที่ถมด้วยทรายต้องหาวิธีป้องกันมิให้ทรายไหลออกจากบริเวณที่ต้องการถมพร้อมทั้งหล่อน้ำไว้จนทรายทรุดตัวแน่น

1.9.5 กรณีที่แบบรูปและรายการละเอียด มิได้ระบุการถมหรือปรับระดับไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าการก่อสร้างอาคารรวมถึงการให้ปรับระดับดินใต้อาคาร โดยการถมดิน หรือทราย ให้สูงกว่าระดับทางเท้าหรือระดับดินโดยรอบอาคาร ไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร

1.9.6 การขุดดิน หรือร่องน้ำ หรือคูระบายน้ำที่กำหนดในแบบรูปรายการละเอียด หรือขุดเพื่อการระบายน้ำระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังการขุด ไม่ให้มีผลกระทบต่อบริเวณข้างเคียง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไข

1.9.7 การใช้เครื่องจักรกล ในการถม ขุด ปรับระดับ ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังน้ำหนักและการขับเคลื่อนของเครื่องจักรกล ไม่ให้มีผลกระทบต่องานฐานรากหรือบริเวณข้างเคียง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไข

1.9.8 การถมดินในท้องถิ่นที่สถานที่ก่อสร้างตั้งอยู่ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่ออกโดยหน่วยราชการท้องถิ่นนั้นๆ รวมทั้งค่าธรรมเนียมและค่าปรับที่อาจมีขึ้น อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1.10 การบันทึกรายงานการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดทำบันทึกรายงานการก่อสร้างตามที่สัญญากำหนด หากมิได้กำหนดไว้ผู้รับจ้างต้องจัดทำบันทึกรายงานการก่อสร้าง ทุกวัน และรายงานต่อผู้ควบคุมงานทุกสัปดาห์ รายงานประกอบด้วย ลำดับงวดงาน รายการงานที่ปฏิบัติรายวัน จำนวนแรงงาน ช่างสาขาต่างๆ ผู้ควบคุมงาน ระบุเครื่องจักรกล สภาพอากาศ ปัญหาอุปสรรค ลงนามรับรองโดยผู้รับจ้างหรือตัวแทนผู้รับผิดชอบในแต่ละวัน

1.11 การตรวจการจ้าง และการควบคุมงาน

การตรวจการจ้าง และการควบคุมงาน ให้เป็นไปตามระเบียบทางราชการ

2

หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

2. หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

2.1 งานเสาเข็ม

มีทั้งฐานราก

ในกรณีที่แบบรูปแสดงฐานรากไว้เกิน 1 ชนิด เช่น มีทั้งรากชนิดตอกเสาเข็มคอนกรีต ฐานรากชนิดตอกเสาเข็มไม้ ฐานรากชนิดเสาเข็มเจาะ และฐานรากชนิดไม่ตอกเสาเข็ม หากรายการละเอียดและรายการวันชี้สถานที่มิได้กำหนดให้ใช้ฐานรากชนิดใดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาค่าก่อสร้างโดยใช้ฐานรากชนิดที่มีราคา และค่าใช้จ่ายสูงสุดตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ และ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเจาะสำรวจดินตามข้อกำหนดในเอกสารเลขที่ 800/ต.ค./29 กรณีที่ผลการเจาะสำรวจดิน กำหนดให้ใช้ฐานรากนอกเหนือจากที่เสนอราคาให้เปรียบเทียบเพิ่ม-ลด ค่าฐานรากโดยถือตามผลสรุปจากรายงานผลการเจาะสำรวจดินเป็นที่สิ้นสุด

2.1.1 เสาเข็มไม้

ในกรณีที่แบบรูปและรายละเอียดระบุให้ใช้เสาเข็มไม้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนเป็นเสาเข็มคอนกรีตขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็มไม้ที่ระบุไว้เดิม โดยยกเลิกการใช้เสาเข็มไม้ที่ระบุในแบบความยาวของเสาเข็มที่จะใช้เท่ากับความยาวของเสาเข็มไม้เดิม และไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

2.1.2 เสาเข็มคอนกรีต

2.1.2.1 เสาเข็มคอนกรีตที่นำมาใช้ในการก่อสร้างต้องเป็นเสาเข็มที่ผลิตจาก โรงงานที่มีอุปกรณ์และวิศวกรผู้ชำนาญงานพอเพียงแก่การผลิตเสาเข็มให้มีคุณภาพดีเสาเข็มทุกต้นต้องระบุวันเดือนปีที่ผลิตและชื่อผู้ผลิตแสดงไว้ชัดเจน

2.1.2.2 การกำหนดจุดยกและการขนส่ง เสาเข็มทุกต้นจะต้องแสดงจุดยกให้ชัดเจน และหากทำการทดสอบด้วยการนำเสาเข็มวางบนหมอนรองรับที่จุดยก รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นจะต้องไม่กว้างมากกว่า 1.20 มิลลิเมตร

2.1.2.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมได้

2.1.2.3.1 ความคดงอของเสาเข็มตามยาวขณะวางในสภาวะปกติไม่ได้รับ BENDING จะต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ต่อความยาว 3.00 เมตร หรือ 9.5 มิลลิเมตร ต่อความยาว 12.00 เมตร

2.1.2.3.2 ปลายที่ตอกเสาเข็มต้องมีผิวหน้าเรียบ และตั้งฉากกับแกนความยาวของเสาเข็มโดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน 1 องศา

2.1.2.4 การตอกเสาเข็ม การตอกเสาเข็มโดยใช้ลูกตุ้มชนิดปล่อย ถ้าแบบรูปหรือรายการละเอียดไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่าอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

2.1.2.4.1 การใช้น้ำหนักของลูกตุ้มที่ตอกเสาเข็มและระยะยก ให้เป็นไปตามสูตรคำนวณหาน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม โดยทั่วไป ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการคำนวณของวิศวกรสาขาโยธา ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาเห็นชอบเสียก่อน

2.1.2.4.2 ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้วปรากฏว่า ศูนย์เสาเข็มผิดไปจากตำแหน่งที่กำหนดไว้เกินกว่า 1 ใน 4 ของความกว้างหน้าตัดเสาเข็มแต่ไม่เกิน 10 เซนติเมตร หรือพบว่าเสาเข็มเกิดความเสียหายไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขโดยวิศวกรโยธาระดับ วุฒิวิศวกร เพื่อขอความ

เห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนจะทำการแก้ไขต่อไป โดยจะคิดเงินและเวลาเพิ่มจากทางราชการมิได้

2.1.2.4.3 การตอกเสาเข็ม ต้องป้องกันมิให้หัวเสาเข็มชำรุด เช่น มีกระสอบป่านหรือวัสดุอื่นๆ รองรับเหนือหัวเสาเข็ม รัดปลอกเหล็กรอบหัวเสาเข็ม และคอยระมัดระวังอยู่เสมอ

2.1.2.4.4 การตอกเสาเข็มจะต้องนับ BLOW COUNT ของเสาเข็มทุกต้น และให้เริ่มนับ BLOW COUNT ตั้งแต่ 5 ฟุตสุดท้ายเป็นอย่างน้อยก่อนที่หัวเสาเข็มจะจมถึงระดับที่กำหนดหากปรากฏว่าจำนวน BLOW COUNT ต่อฟุต มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็วแสดงว่าต้องมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับเสาเข็มหรือดินที่ตอกเสาเข็มอยู่ให้ รายงานผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที เพื่อทำการแจ้งวิศวกร เพื่อวินิจฉัย และ สรุปแนวทางแก้ไข

2.1.2.4.5 ในกรณีที่เสาเข็มคอนกรีตตอกลงได้ไม่หมดความยาวตามที่ระบุ แต่สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ตามที่ระบุให้ตัดส่วนที่ตอกไม่ลงออกได้พร้อมทั้งตัดแต่ง หัวเสาให้เรียบร้อย (ห้ามใช้ปูนทรายตกแต่ง และผู้รับจ้างไม่ต้องคืนเงินให้แก่ทางราชการ)

2.1.2.4.6 ในกรณีที่ตอกเสาเข็มถึงระดับที่กำหนดตามแบบรูป หรือรายการละเอียดแล้วจำนวนนับ BLOW COUNT ได้ตามการคำนวณแล้วปรากฏว่า เสาเข็มยังรับน้ำหนักปลอดภัยไม่ได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไข เช่นเพิ่มขนาดหรือความยาวของเสาเข็มจนสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้โดยวิศวกรโยธา ระดับวุฒิวิศวกร ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยผู้รับจ้างจะคิดเงินค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มไม่ได้

2.1.2.4.7 ให้ผู้รับจ้างส่งรายงานผลการตอกเสาเข็มพร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ควบคุมคุณภาพของผู้รับจ้าง ให้กรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการต่อไป

2.1.2.5 การทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม โดยวิธี STATIC PILE LOAD TEST

2.1.2.5.1 ในกรณีที่ต้องทำการทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) วิศวกรกองแบบแผน โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งของจุดที่จะทำการทดสอบ และให้ทำการทดสอบจำนวน 1 ต้น แต่ถ้าหากผลการทดสอบเป็นที่น่าสงสัยหรือล้มเหลว คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะกำหนดให้ทำการทดสอบเพิ่มอีก 1 ต้น ก็ได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

2.1.2.5.2 ในกรณีที่มีกำหนดเรื่องการทดสอบสภาพการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (PILE LOAD TEST) ในแบบรูปและรายการละเอียดแล้ว ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรูปรายการละเอียดเท่านั้น

2.1.2.5.3 ในกรณีที่จะต้องทดสอบโดยวิธี PILE LOAD TEST ส่วนปลอดภัย (FACTOR OF SAFETY) ให้ใช้ดังนี้

(ก) สำหรับเข็มเจาะ (BORE PILE) ให้ใช้ส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2

(ข) สำหรับเข็มตอก ให้ใช้อัตราส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5

2.1.3 กรณียกเลิกการตอกเสาเข็ม ถ้าแบบรูปและรายการละเอียด หรือรายการวันชี้สถานที่ไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะยกเลิกการตอกเสาเข็มได้เฉพาะกรณีต่อไปนี้

2.1.3.1 ผู้รับจ้างขอยกเลิกการตอกเสาเข็ม โดยมีหนังสือรับรองแสดงว่าได้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักของดิน โดยวิธี BORING TEST โดยวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับวุฒิวิศวกร เป็นผู้รับรองผลการทดสอบ โดยให้วิศวกรที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบเป็นผู้พิจารณา

2.1.3.2 เมื่องดตอกเสาเข็มที่กำหนดในการก่อสร้างนี้ ให้คิดราคาฐานรากและเสาเข็มที่กำหนดในการก่อสร้างนี้กับราคาฐานรากชนิดไม่มีเสาเข็ม หักกลบลบกันแล้วเป็นเงินต่างกันเท่าใด ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินค่าจ้างเท่ากับจำนวนที่ต่างกันนั้น การคิดราคาดังกล่าวให้เป็นไปตามสัญญา และ/หรือตามระเบียบพัสดุ

2.1.4 รูปร่างของเสาเข็มนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างสามารถนำมาใช้ได้ แต่จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ และระยะห่างของศูนย์เสาต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า จะต้องให้วิศวกรโยธาที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบเป็นผู้พิจารณาเสียก่อน

2.1.5 กรณีที่จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเสาเข็มและฐานราก ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้วปรากฏว่า เสาเข็มชำรุด หัก เสาเข็มรับน้ำหนักปลอดภัยไม่ได้ตามข้อกำหนด ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดการแก้ไขฐานราก โดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อนที่จะทำการแก้ไขต่อไป และการแก้ไขนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องเงินเพิ่มไม่ได้

2.1.6 การขอใช้เสาเข็มชนิดต่อ หากในแบบรูปไม่ได้กำหนดให้ใช้เสาเข็มชนิดต่อ แต่มีความจำเป็นจะต้องใช้เสาเข็มชนิดต่อ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ชนิดต่อกันไม่เกิน 2 ท่อน ข้อต่อต้องเป็นเหล็กเหนียว และหล่อเป็นส่วนเดียวกับตัวเข็มแต่ละส่วน การต่อให้ต่อโดยวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้าและทุกท่อนที่เมื่อต่อแล้วต้องเป็นเส้นตรงเดียวกัน ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน สำหรับการต่อวิธีนอกเหนือจากที่กำหนดนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดและผลการทดสอบ เพื่อให้กองแบบแผนพิจารณาเป็นรายๆ ไป

2.1.7 ข้อกำหนดทั่วไป

2.1.7.1 ในกรณีที่เสาตอม่อมีความยาวเกิน 15 เท่า ของหน้าตัดเสาตอม่อด้านแคบ ให้ผู้รับจ้างขยายหรือตัดเสาตอม่อดังกล่าว จนมีความยาวไม่เกิน 15 เท่า ของหน้าตัดเสาตอม่อนั้น

2.1.7.2 ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออาคารและทรัพย์สินข้างเคียง หากมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องจากการกระทำดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

2.2 งานฐานราก

หากแบบรูปหรือรายการละเอียดไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

2.2.1 การเตรียมงาน ก่อนการตอกเสาเข็มหรือขุดหลุมจะต้องปักผังวางระดับให้ถูกต้องเสียก่อนจึงจะลงมือดำเนินการขั้นต่อไป

2.2.2 การตอกเสาเข็ม ถ้ากำหนดให้มีการตอกเสาเข็มไม้หรือคอนกรีตให้ปฏิบัติตามรายการนั้น ๆ และถือว่าเสาเข็มเป็นส่วนหนึ่งของรากฐานด้วย

2.2.3 การขุดหลุม หากเป็นดินร่วนปนทราย ดินอ่อนหรือชิดกับสิ่งก่อสร้างอื่นๆ จะต้องจัดทำผนังกันดินชั่วคราวที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอเพื่อป้องกันดินพัง หากมีน้ำใต้ดินมากจะต้องขุดบ่อพักน้ำใกล้บริเวณหลุมฐานรากให้ลึกกว่าระดับฐานราก เพื่อให้น้ำจากบริเวณก้นหลุมฐานรากไหลมารวมกันแล้วสูบน้ำออกไป ความลึกของฐานราก อาจน้อยกว่าหรือมากกว่าตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการละเอียดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดินและหรือได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2.2.4 งานคอนกรีตก้นหลุม ก่อนเทคอนกรีตจะต้องสูบน้ำก้นหลุมออกจนสามารถปฏิบัติงานได้ ขุดปรับแต่งดินก้นหลุมแล้วปรับด้วยทรายหยาบหรือหินเกล็ดแน่นได้ระดับ หากปรากฏว่าหัวเสาเข็มไม่เสมอกันให้ตัดให้เสมอกันทุกต้น และตรงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด ทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนปราศจากดินโคลน แล้วจึงเทคอนกรีตก้นหลุมโดยใช้ส่วนผสม 1 : 2 : 4 ความหนาและรายละเอียดตามรูปแบบ คอนกรีตก้นหลุมนี้เมื่อเทเสร็จแล้ว หัวเสาเข็มทุกต้นจะต้องโผล่เหนือผิวบนของคอนกรีตประมาณ 25 มิลลิเมตร ระหว่างเทคอนกรีตก้นหลุมจะต้องสูบน้ำออกอยู่เสมอ

2.2.5 การวางเหล็ก เมื่อคอนกรีตก้นหลุมแข็งตัวแล้ว ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงวางเหล็กตะแกรงโดยหนุนให้เหล็กสูง ห่างจากหัวเสาเข็ม 50 มิลลิเมตร และผิวคอนกรีตก้นหลุม 75 มิลลิเมตร ด้วยลูกปูนแล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสาถ่างออกทางมุม เหล็กทุกเส้นต้องงอปลายและยึดให้แน่น ด้วยลวดผูกเหล็ก ทั้งนี้เหล็กตอม่อนี้ต้องได้ดิ่ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามรูปและรายการละเอียด ก่อนเทคอนกรีตต้องตั้งไม้แบบแบบด้านข้างและให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบให้ถูกต้องก่อน จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

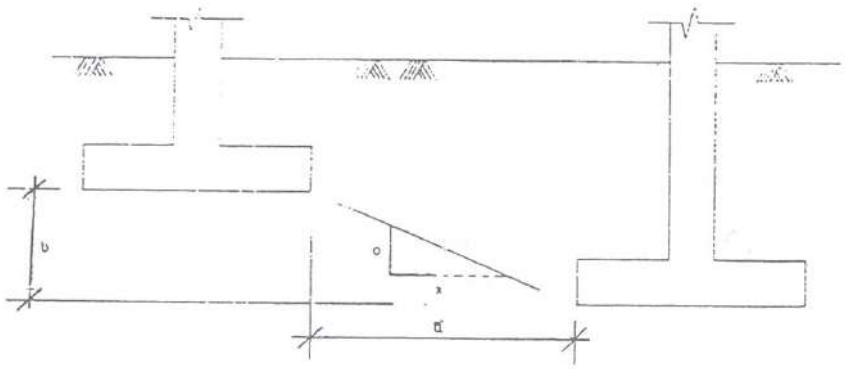
2.2.6 ไม้แบบ การเทฐานรากจะต้องตั้งไม้แบบด้านข้างทุกครั้ง โดยให้ความสูงของไม้แบบไม่น้อยกว่าความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางไม้แบบให้วางบนผิวคอนกรีตก้นหลุมทุกด้าน ส่วนการถอดไม้แบบให้ปฏิบัติตามรายการคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

2.2.7 คอนกรีต ปฏิบัติตามรายการคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างอาคารการ เทคอนกรีตให้เทจนเต็มไม้แบบ ส่วนการถมดินกลบคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงให้ถมดินกลบได้

2.2.8 ในกรณีที่การก่อสร้างฐานรากมีสิ่งกีดขวาง และไม่สามารถทำตามแบบรูปและรายการละเอียดได้วิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างจะต้องออกแบบฐานราก และโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งฐานรากให้ใหม่ โดยมีความมั่นคงแข็งแรงเท่ากับฐานรากเดิมหรือมากกว่า ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรกอบแบบแผนก่อนดำเนินการ และผู้รับจ้างยินยอมไม่คิดค่าจ้างเพิ่ม

2.2.9 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพังขณะทำฐานรากตัวอยู่ลึกกว่า

2.2.9.1 ฐานรากที่ระดับลึกต่างกว่ากันนั้น จะต้องมีระดับลึกต่างกันไม่เกินข้อกำหนดข้างล่าง และแบบรูปและรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการ ต่อไปได้

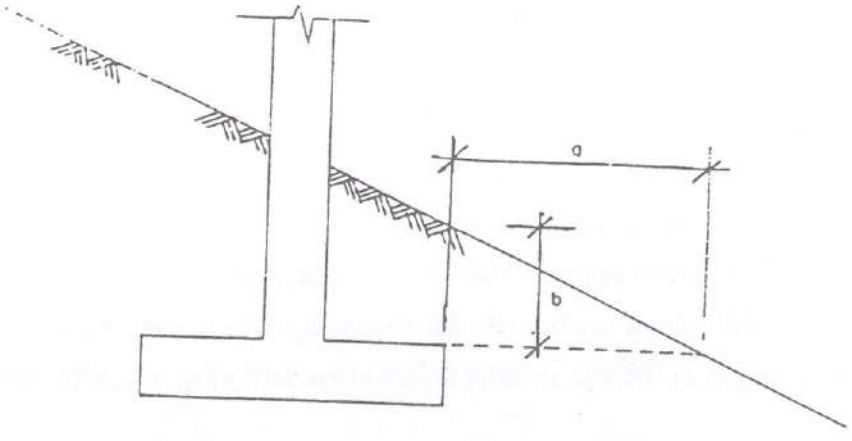


ข้อกำหนด

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL) b ไม่มากกว่า a/2 หรือ x ไม่น้อยกว่า 2

สำหรับฐานรากวางบนหิน (ROCK) b ไม่มากกว่า a หรือ x ไม่น้อยกว่า 1

2.2.9.2 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดนั้น ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้นจะต้องมีระยะจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (EDGE DISTANCE) เป็นไปตามข้อกำหนดข้างล่าง ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันการสึกกร่อนของผิวดินอันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



ข้อกำหนด

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL) a ไม่น้อยกว่า 1 เมตร ROCK

สำหรับฐานรากวางบนหิน (ROCK) a ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL) และหิน (FOCK) b ไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

หากแบบรูปและรายการละเอียดได้กำหนดระยะของขอบฐานรากดังกล่าวไว้เป็นอย่างอื่นแล้วให้ถือปฏิบัติตามแบบรูปรายการละเอียดที่ได้กำหนดไว้ แต่จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น

2.2.10 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับตามแบบรูปหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพืดแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้

2.2.10.1 รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นที่สิ้นสุด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

2.2.10.2 หากเป็นชั้นหินพืด ฐานรากจะต้องฝังเป็นระดับอยู่ในหินพืดนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพืดจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากหนึ่งไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อพิจารณาประกอบด้วย ในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองและคิดเวลาเพิ่มไม่ได้

2.2.11 ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับก้นฐานรากตามที่แบบรูปหรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้วปรากฏว่า ดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง และเพื่อเป็นการทราบแน่นอนว่าพื้นดินชั้นดังกล่าวจะมีความสามารถในการรับน้ำหนัก บรรทุกได้ตามที่แบบรูปหรือรายการละเอียดกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของชั้นดินนั้น ๆ

2.2.12 ในกรณีที่มีปัญหาอุปสรรคในงานก่อสร้างฐานราก อันเนื่องมาจากการตอกเสาเข็มหรือกรณีอื่น ๆ เช่น ความคลาดเคลื่อนของรูปแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบฐานรากให้ใหม่และจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามเดิมโดยไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

2.3 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.3.1 วัตถุประสงค์

2.3.1.1 คอนกรีต เป็นสิ่งที่ผสมด้วยปูนซีเมนต์ ทราย หินหรือกรวด น้ำ และได้รับการบ่มด้วยความชื้นจนมีความแข็งแรงตามที่ต้องการ

2.3.1.2 การผสมคอนกรีต จะต้องมีส่วนผสมที่เหมาะสมกับงานที่ใช้ ผสมกันให้มีความเหลวพอตัวกับความแข็งแรงที่ต้องการ ต้องผสมด้วยเครื่อง

2.3.1.3 ความแข็งแรงของคอนกรีต จะใช้เกณฑ์ความแข็งแรงของคอนกรีตที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน เป็นเกณฑ์ทั่วไป การทดสอบความแข็งแรงของคอนกรีตให้ทดสอบจากแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร จะต้องมีกำลังต้านทานแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)

ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ที่อายุ 7 วัน หรือไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน

2.3.1.4 ถ้าการทดสอบแท่งคอนกรีตตามข้อ 2.3.1.3 คอนกรีตมีค่ากำลังต้านทานแรงอัดน้อยกว่าที่กำหนดวิศวกรแบบแผนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง จะนำค่ากำลังต้านทานแรงอัดที่ทดสอบได้ไปตรวจสอบกับรายการคำนวณโครงสร้าง เพื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขหรืออนุญาตให้ดำเนินการก่อสร้างต่อไป หากโครงสร้างนั้น ยังสามารถรับน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยได้

2.3.2 วัสดุ

2.3.2.1 ปูนซีเมนต์

2.3.2.1.1 สำหรับงานโครงสร้างทั้งหมด (ยกเว้นงานปูนก่อ ปูนฉาบ และส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างของอาคาร เช่น ทางเท้า รางระบายน้ำ ฯลฯ) ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 (เช่น ปูนซีเมนต์ตราช้าง ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาคสีเขียว ของบริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด ปูนซีเมนต์ตราเพชร ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น

2.3.2.1.2 การก่อสร้างในส่วนที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น งานปูนก่อ ปูนฉาบ รวมถึงทางเท้า และรางระบายน้ำทั่วไป ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ไม่ใช่ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ได้

2.3.2.2 ทราย ต้องเป็นทรายธรรมชาติ มีลักษณะเม็ดเป็นไปทาง จัตุรัส แข็ง ทนทาน สะอาด ไม่มีสารอินทรีย์ เจือปน

2.3.2.3 หินย่อยหรือกรวด ต้องมีลักษณะเม็ดไปทางจัตุรัส จะต้องมีก้อนชนิดที่ขนาดด้านหนึ่งเกิน 3 เท่า ของอีกด้านหนึ่ง ปะปนได้ไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก และจะต้องเป็นก้อนแข็งแกร่ง ไม่ผุ ถ้ามีฝุ่น ดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน ก่อนไปใช้ต้องนำไปล้างน้ำให้สะอาด

2.3.2.4 น้ำ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด และปราศจากสารต่างๆ เช่น น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ อินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใดในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีตหรือเหล็กเสริม

2.3.2.5 เหล็กเสริม ต้องเป็นเหล็กเส้นเหนียว ไม่มีสนิมกร่อน หรือน้ำมันจับเกาะ เส้นตรงไม่ดุ้ง ไม่งอเป็นชนิดที่ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการละเอียด คือ เป็นเหล็กกลม (ROUNDED BARS) หรือเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 และ มอก. 24-2548

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของเหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย

สัญลักษณ์	ความต้านแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึงสูงสุดไม่น้อยกว่า (กก. ตร. ซม.)	ความยืดในช่วงความยาว 5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการดัดโค้งเย็น	
				มุมการดัด (องศา)	เส้นผ่าศูนย์กลางวงดัด
SR 24	2400	3900	21	180	1.5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางระบุ
SD 30	3000	4900	17	180	4 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ
SD 40	4000	5700	15	180	5 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ
SD 50	5000	6300	13	90	5 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

2.3.2.6 การเก็บตัวอย่างเหล็กเส้นเพื่อการทดสอบ

2.3.2.6.1 ผู้รับจ้างต้องตัดเหล็กเส้นทุกๆ ขนาด แต่ละขนาดยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร เพื่อทำการทดสอบ

2.3.2.6.2 การเก็บตัวอย่างให้เก็บหนึ่งตัวอย่างจากเหล็กเส้นเส้นหนึ่ง ต่อจำนวนเหล็กเส้นทุกๆ 100 เส้น หรือเศษของ 100 เส้น แต่จำนวนตัวอย่างแต่ละขนาดที่ส่งมาทดสอบในแต่ละชุดต้องไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง

2.3.2.6.3 การเก็บตัวอย่างต้องเก็บจากกองเหล็กเส้นแต่ละชุดที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และต้องเก็บตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.3.2.6.4 เมื่อเก็บตัวอย่างได้เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องนำส่งมายังผู้ว่าจ้างเพื่อทำการทดสอบ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างอาจแจ้งให้นำไปทดสอบที่หน่วยราชการอื่น ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

2.3.2.6.5 การพิจารณาผลการทดสอบ ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำมาทดสอบนั้นไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ถือว่าเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตชุดนั้นใช้ไม่ได้ขนาด ระยะห่าง และจำนวนของเหล็กเสริมอาจกำหนดให้ใหม่ได้ ทั้งนี้ พื้นที่หน้าตัดจะต้องไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดตามแบบรูปรายการละเอียดเดิม ส่วนความมั่นคงแข็งแรงจะต้องไม่ลดลง

ตารางที่ 2

ขนาดระบุของเหล็กเส้นกลม

หมายเลขขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง มิลลิเมตร	เส้นรอบวง มิลลิเมตร	เนื้อที่หน้าตัด ตร.มิลลิเมตร	น้ำหนัก กก./เมตร
6	6	18.86	28.3	0.222
9	9	28.29	63.6	0.499
12	12	37.71	113	0.888
15	15	47.14	177	1.39
19	19	59.71	284	2.23
22	22	69.14	380	2.98
25	25	78.57	491	3.85
28	28	88.00	616	4.83
34	34	106.9	908	7.13

ตารางที่ 3

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลาง

หมายเลขขนาด	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ไม่เกินกว่ามิลลิเมตร (1)	ผลต่างของเส้นผ่าศูนย์กลาง วัด ณ ตำแหน่งเดียวกัน ไม่เกินกว่ามิลลิเมตร (2)
6 ถึง 15	$\pm$ 0.4	0.64
19 ถึง 25	$\pm$ 0.5	0.80
28 ถึง 34	$\pm$ 0.6	0.96

ตารางที่ 4

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	น้ำหนัก กก/เมตร	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับน้ำหนักต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.612	+ 3.5	= 6
DB 12	0.888	+ 3.5	= 6
DB 16	1.578	+ 3.5	= 6
DB 20	2.466	+ 3.5	= 6
DB 22	2.984	= 3.5	= 6
DB 25	3.853	= 3.5	= 6
DB 28	4.834	= 3.5	= 6
DB 32	6.313	= 3.5	= 6

2.3.2.7 การผสมคอนกรีต ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมซึ่งหมุนไม่เร็วกว่า 30 รอบต่อนาที และจะต้องผสมชุดหนึ่งใช้เวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้ และไม่นานกว่า 3 เท่าของเวลาที่กำหนดนี้

ความจุของเครื่องผสม (ลูกบาศก์เมตร) เวลาผสม (นาที)

2 หรือน้อยกว่า 1 3/4

3 หรือน้อยกว่า 2 1/2

4 หรือน้อยกว่า 2 3/4

5 หรือน้อยกว่า 3

เครื่องผสมจะต้องสะอาด ต้องไม่มีคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วอยู่ในเครื่องผสมโดยเด็ดขาด ในการผสมผู้รับจ้างจะต้องทำกะบะไม้หรือกะบะเหล็ก สำหรับตวงให้เรียบร้อย คอนกรีตเมื่อผสมแล้วจะต้องใช้ภายใน 30 นาที หรือภายในกำหนด ระยะการแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.8 คอนกรีตผสมเสร็จ ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ หรือขอใช้คอนกรีตผสมเสร็จลำเลียงโดยรถเครื่องผสมเคลื่อนที่ (TRUCK MIXER) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.8.1 คอนกรีตจะต้องที่กำลังต้านทานแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) ตามที่แบบแปลนกำหนด โดยให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณพร้อมรายละเอียดให้กองแบบแผนพิจารณาทั้งนี้ ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 300 กก/.ม.^{3} จะต้องมีกำลัง

2.3.2.8.2 รถสำหรับลำเลียงคอนกรีต จะต้องเป็นรถบรรทุกที่มีตัวถังพิเศษเพื่อการนี้ กล่าวคือ ภายในเรียบ น้ำไม่รั่ว เป็นโลหะ มุมต่างๆ มน และสามารถเทคอนกรีตลงในแบบด้วยวิธีการที่เหมาะสมและสะดวก

2.3.2.8.3 คอนกรีตผสมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องใช้ภายในระยะเวลาก่อนระยะเวลาการแข็งตัวขั้นต้น (INITIAL SETTING TIME) ยกเว้นกรณีการใช้ RETARDING AGENT ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้นานเกินกว่ากำหนดนี้เป็นอันขาด

2.3.2.9 วิธีมาตรฐานการเปรียบเทียบความเหลวของคอนกรีต (SLUMP TEST)

เครื่องมือ

2.3.2.9.1 กรวยมาตรฐานสูง 30 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลาย 10 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน 20 เซนติเมตร

2.3.2.9.2 เหล็กกระทุ้งกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร ปลายหนึ่ง มนสำหรับไว้กระทุ้งคอนกรีต

วิธีปฏิบัติ

ล้างกรวยสะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง แล้ววางลงบนพื้นราบที่ไม่ดูดน้ำ ตักคอนกรีตที่ได้เลือกมาเป็นตัวอย่างจากกะบะผสม เทลงในกรวยชั้นหนึ่งๆ สูงประมาณ 1/3 ของกรวยทุกชั้นกระทุ้งด้วยเหล็กปล่อยตกลง 25 ครั้งเมื่อคอนกรีตเต็มกรวยแล้ว ปาดหน้าคอนกรีตเสมอยอดกรวยพอดีแล้วค่อยๆ ยกกรวยขึ้นตรงตามแนวดิ่ง ตั้งกรวยลงข้างๆ พาดไม้แบบปากกรวยแล้ววัดระยะที่ยอดคอนกรีต เรียกว่าระยะยุบตัว

ระยะยุบตัว กำหนดให้ใช้ดังนี้

(1) คาน พื้น เสา และ ผนัง	อยู่ระหว่าง 7.5 15 เซนติเมตร
(2) ฐานราก และกำแพง	อยู่ระหว่าง 5 12.5 เซนติเมตร
(3) ฐานรากชนิดไม่เสริมเหล็ก เช่น ฐานกำแพง หรือตอม่อ	อยู่ระหว่าง 2.5 10 เซนติเมตร
(4) พื้น PAVEMENT	อยู่ระหว่าง 5 7.5 เซนติเมตร
(5) MASS CONCRETE	อยู่ระหว่าง 2.5 7.5 เซนติเมตร

7.5 ถึง 15 เซนติเมตร

2.3.2.10 ส่วนผสมคอนกรีต ถ้าในแบบรูปรายการละเอียดไม่ได้ระบุส่วนผสมเป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติดังนี้

สำหรับสายงานคอนกรีตทั่วไป สำหรับคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรใช้

ปูนซีเมนต์	310	กิโลกรัม
ทราย	434	ลิตร
หิน	868	ลิตร
น้ำ	140 200	ลิตร

140 ถึง 200

และในอัตราส่วนดังกล่าว ถ้าผสมคอนกรีตใช้ปูนซีเมนต์ครั้งละ 1 ถุง จะเท่ากับ

ปูนซีเมนต์	50	กิโลกรัม (1 ถุง)
ทราย	70	ลิตร
หิน	140	ลิตร

น้ำ 22 32 ลิตร 22 ถึง 32

ในกรณีที่ใช้กรวดผสมคอนกรีตแทนหิน

สำหรับคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรใช้

ปูนซีเมนต์	342	กิโลกรัม
ทราย	390	ลิตร
หิน	780	ลิตร
น้ำ	140 180	ลิตร 140 ถึง 180

และในอัตราส่วนผสมดังกล่าว ถ้าผสมคอนกรีตใช้ปูนซีเมนต์ครั้งละ 1 ถุง จะเท่ากับ

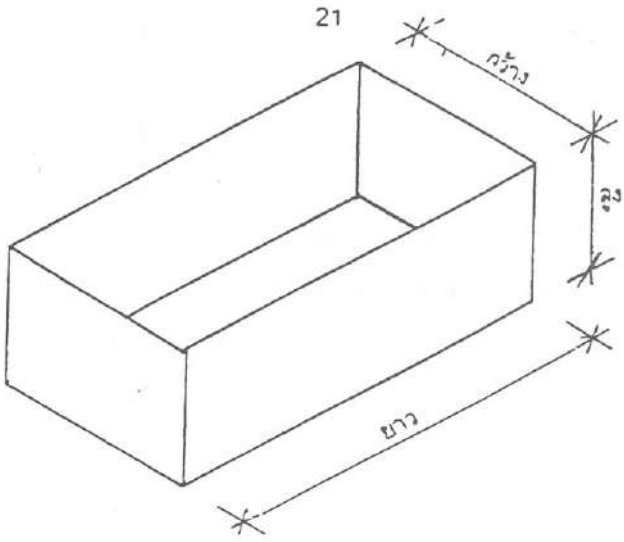
ปูนซีเมนต์	50	กิโลกรัม (1 ถุง)
ทราย	57	ลิตร
หิน	114	ลิตร
น้ำ	22 26	ลิตร

ตัวอย่าง ขนาดกะบะตวงวัสดุ ผสมคอนกรีต ใช้สำหรับการผสมคอนกรีตด้วยเครื่องโม่ โดยการผสมคอนกรีตแค่ละครั้ง ใช้ส่วนผสมดังนี้

ปูนซีเมนต์	50	กิโลกรัม (1 ถุง)
ทราย	70	ลิตร
หิน	140	ลิตร
น้ำ	22 32	ลิตร

ตารางขนาดกะบะตวงวัสดุ

แบบที่	กว้าง (เซ็นติเมตร)	ยาว (เซ็นติเมตร)	สูง (เซ็นติเมตร)	ปริมาตร ลิตร
1	40	50	35	70
2	40	58	30	70
3	40	70	25	70



กรวดที่นำมาใช้แทนหิน จะต้องสะอาดปราศจากวัตถุอื่นเจือปนอยู่ด้วย เช่น ก้อนดิน เศษไม้ และวัสดุอื่นๆ อันอาจจะทำให้ลดคุณภาพของคอนกรีต จะต้องเป็นกรวดชนิดเนื้อแข็งก้อนโต ไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร เมื่อนำมาใช้ทุกครั้งต้องล้างน้ำให้สะอาด

2.3.2.11 การเทคอนกรีต ก่อนเทคอนกรีตจะต้องตรวจดูแบบหล่อว่าแข็งแรงมั่นคงสามารถรับน้ำหนักคอนกรีตเหลวและรับน้ำหนักบรรทุกอย่างอื่นได้ และตรวจการวางเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามแบบรูปรายละเอียด

ในการเทคอนกรีตต้องใช้เครื่องสั่นเขย่าให้คอนกรีตแน่นตัวเต็มแบบหล่อและจับเหล็กแน่น ถ้าหากว่าผู้รับจ้างเทคอนกรีตแล้วเกิดเป็นโพรงหรือไม่เรียบร้อย มีลักษณะแสดงว่าไม่มีความแข็งแรงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุม หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

เมื่อการเทคอนกรีตส่วนใดไม่สามารถเทต่อเนื่องจนเสร็จได้ ก็ให้หยุดเทโดยหยุดให้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายละเอียด หรือตามที่กำหนดดังนี้

(ก) สำหรับเสาให้เทถึงระดับ 75 มิลลิเมตร ต่ำจากท้องคานหัวเสา

(ข) สำหรับคานให้เทถึงกลางคาน

(ค) สำหรับพื้นให้เทถึงกลางแผ่น

เมื่อเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้กะเทาะหน้าคอนกรีตเก่า ทำความสะอาดผิวหน้าคอนกรีต ราดน้ำให้เปียก แล้วให้ผสมปูนซีเมนต์และทราย ในอัตราส่วนที่เท่ากันราดให้ทั่วหน้าคอนกรีตที่เทต่อแล้วจึงเทคอนกรีตต่อไปได้

2.3.2.12 การบำรุงคอนกรีต เมื่อหน้าคอนกรีตหมาดแข็งปราศจากรอยแล้ว ต้องปกคลุมมิให้ถูกแดดหรือลมร้อนและมิให้ถูกรบกวน หรือสะเทือนโดยเฉพาะภายในระยะ 24 ชั่วโมงแรก และจะต้องจัดการให้คอนกรีตเปียกชุ่มน้ำเป็นเวลาน้อยกว่า 7 วันหรือใช้พ่นด้วยน้ำยาเคมี แต่ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบ

ก่อน การบ่มคอนกรีตทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระสอบคลุมแล้วรดน้ำให้ชุ่ม หรือการคลุมหน้าด้วยทรายและรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา หรือการกั้นขอบแล้วหล่อน้ำ ซึ่งทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

2.3.2.13 การทำแบบหล่อคอนกรีต

2.3.2.13.1 วัสดุที่ใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีต ในกรณีที่ในแบบรูปรายการละเอียดไม่ได้ระบุให้ใช้วัสดุอย่างใด อนุญาตให้ใช้ไม้ ไม้อัด เหล็ก สังกะสี หรือวัสดุอื่นใดที่เหมาะสมในด้านเทคนิคการก่อสร้าง และหรือวิธีการอย่างอื่น เช่น ให้ใช้ปูนทราย หรือดินกระทุ้งแน่น แล้วเทปูนทราย หนาประมาณ 3 เซนติเมตร ทิ้งไว้จนแข็งตัวแล้วใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีตได้ โดยก่อนเทคอนกรีตต้องทำให้ผิวปูนทรายที่แข็งตัวแล้วนี้ชุ่มน้ำ (วิธีนี้ห้ามใช้กับบริเวณที่ต้องมีการซ่อมระบบท่อ) รูและรอยต่อแบบต้องทำการอุดเพื่อป้องกันน้ำปูนทรายมิให้หนีออกจากส่วนผสมคอนกรีต

2.3.2.13.2 แบบหล่อคอนกรีตและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลว และต้องมีความมั่นคงแข็งแรงพอรับน้ำหนักได้ โดยไม่ทรุดหรือแอ่นตัวจนเสียระดับ หรือเสียแนวการยึดโดย จะต้องมั่นคงและสามารถทนแรงสะเทือนเมื่อใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตได้

หากแบบหล่อคอนกรีตโก่งงอ หรือทรุดจนทำให้คอนกรีตที่หล่อเสร็จแล้วเสียระดับหรือเสียแนวหรือผิวขนาด คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นทั้งสิ้น แล้วหล่อใหม่ให้ถูกต้อง ทั้งนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหาย อันอาจจะเกิดขึ้นจากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นๆ

2.3.2.13.3 กำหนดเวลาในการถอดแบบหล่อคอนกรีต

(ก) สำหรับปูนซีเมนต์ตราช้าง ตราเพชร ตราพญานาค ให้ถอดแบบข้างคาน แบบข้างเสา แบบข้างกำแพง ได้หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 2 วัน ให้ถอดแบบท้องคาน แบบท้องพื้นได้หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 14 วัน

(ข) สำหรับปูนซีเมนต์ตราเอราวัณ ตราสามเพชร ตราพญานาคเจ็ดเศียร ให้ถอดแบบข้างคาน แบบข้างเสา แบบข้างกำแพงได้หลังจากเทคอนกรีตแล้ว 2 วัน ให้ถอดแบบท้องคานแบบท้องพื้นได้หลังจากเทคอนกรีต แล้ว 7 วัน

2.3.2.14 กรณีถอดแบบแล้วผิวหน้าคอนกรีตเป็นรูพรุน ก่อนที่จะทำการอุดหรือตกแต่งผิวคอนกรีตนั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

กรณีที่ถอดแบบแล้วผิวหน้าคอนกรีตเป็นรูพรุนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผมทรายและน้ำ อุดหรือแต่ง โดยถืออัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ต่อทรายเท่ากับ 1 ต่อ 2 โดยปริมาตรก่อนทำการอุดหรือแต่งให้ทำความสะอาดผิวที่จะอุดหรือแต่ง หรือใช้น้ำปูนราดให้ชุ่มจึงทำการอุดหรือตกแต่ง หลังจากทำการอุดหรือแต่ง แล้วให้บ่มเหมือนกับคอนกรีตทั่วไป กรณีที่ถอดแบบแล้วผิวหน้าคอนกรีตเป็นรูพรุนมาก ต้องทำการอุดด้วยวัสดุพิเศษ หรือจะต้องมีการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้น การทุบทำลายจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้ให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยเคร่งครัด ทั้งนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นได้จากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นๆ

2.3.2.15 การนำส่งตัวอย่างวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นควรให้ส่งตัวอย่างวัสดุใดเพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องนำส่งวัสดุนั้นให้ส่วนราชการที่มีเครื่องมือ

ทดสอบตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุนั้น แล้วส่งผลการทดสอบให้กองแบบแผนพิจารณา ในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งสิ้นในการส่งตัวอย่างวัสดุ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

วัสดุ	ปริมาณ	การบรรจุ
คอนกรีต	ลูกบาศก์ขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ก้อน	ถังไม้หรือถังโลหะมีทรายละเอียดหุ้มก้อนคอนกรีตโดยรอบ
หินย่อย กรวด	40 ลิตร	ถุงหรือถังไม้หรือถังโลหะ
ทราย	40 ลิตร	ถุงหรือถังไม้หรือถังโลหะ
เหล็กเสริมคอนกรีต	ขนาดละ 3 ท่อน ท่อนละ 900 มิลลิเมตร	

2.3.3 การทดสอบงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

การทดสอบในการก่อสร้างใดๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

2.3.4 การเก็บรักษา

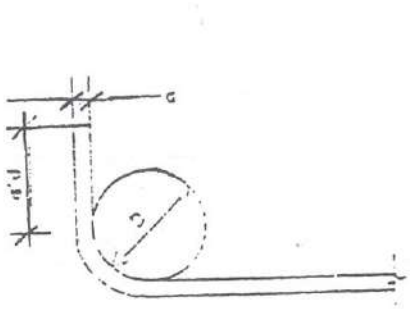
2.3.4.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเก็บในสถานที่แห้งมีหลังคาและผนังคุมมิดชิด และที่เก็บจะต้องสูงจากพื้นดินไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร

2.3.4.2 ทราย กรวด หิน ให้เก็บกองเรียบร้อย พื้นกองให้มีระดับลาด ระบายน้ำได้ง่ายและเป็นพื้นที่แข็งปรับ ระดับเรียบ การกองให้กองเป็นชั้นๆ ตามระดับราบเพื่อมิให้วัสดุใหญ่ไหลแยกตัวจากก้อนเล็ก

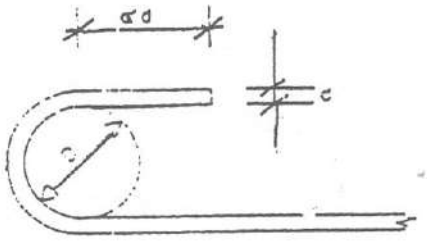
2.4 งานดัด และการต่อเหล็กเส้น

2.4.1 การงอขอปลายเล็ก

2.4.1.1 การงอขอให้ใช้วิธีดัดเย็น ดังรูป



ของอ 90 องศา



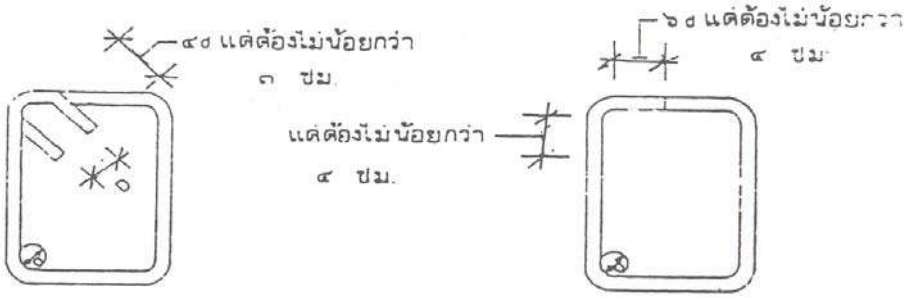
ของอ 180 องศา

D ไม่น้อยกว่า 4 d หรับเหล็กเส้นกลม

D ไม่น้อยกว่า 5 d หรับเหล็กข้ออ้อย SD-30, SD-40 และ SD-50

2.4.1.2 การงอขอ 90 องศา ใช้ได้ในเหล็กข้ออ้อยทุกขนาดและเหล็กเส้นกลมขนาดตั้งแต่ 15 มม. ขึ้นไป

2.4.1.3 การงอขอเหล็กปลอก คาน และเสา ใช้เหล็กขนาด 6 มม. หรือ 9 มม. ให้ปฏิบัติดังนี้

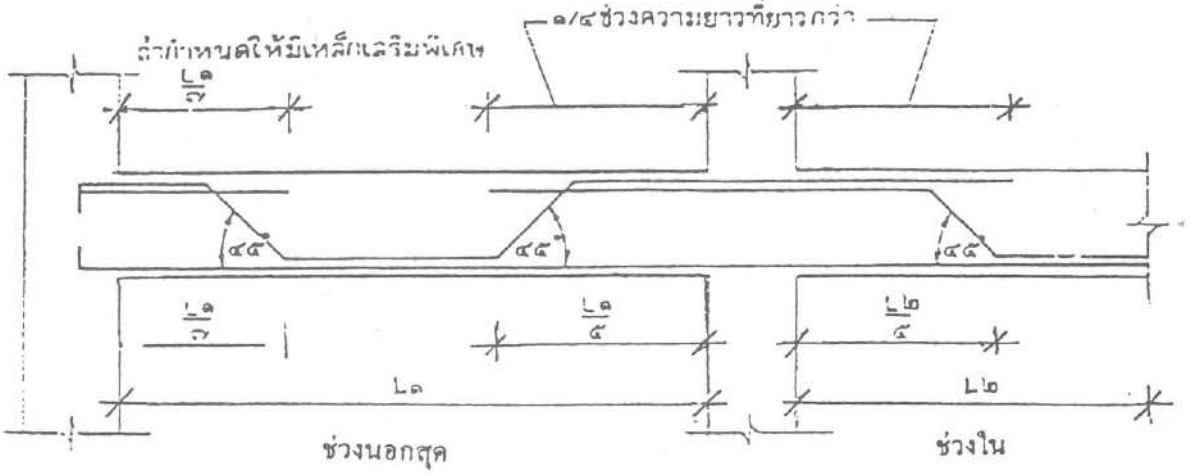


D = 4 ซ.ม. สำหรับเหล็กแกนขนาดใหญ่กว่า 25 มม.

D = 3 ซ.ม. สำหรับเหล็กแกน 19 มม. - 25 มม.

D = 2 ซ.ม. สำหรับเหล็กแกน 12 มม. - 16 มม.

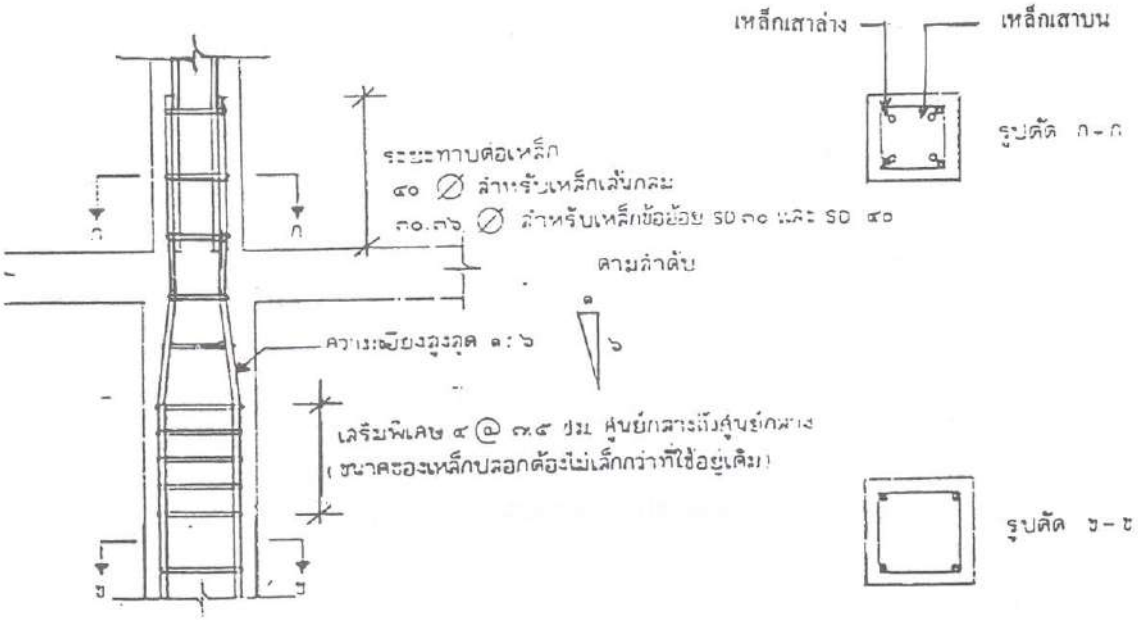
2.4.2 การดัดเหล็กคอม้า ถ้าระบุไว้ในแบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้



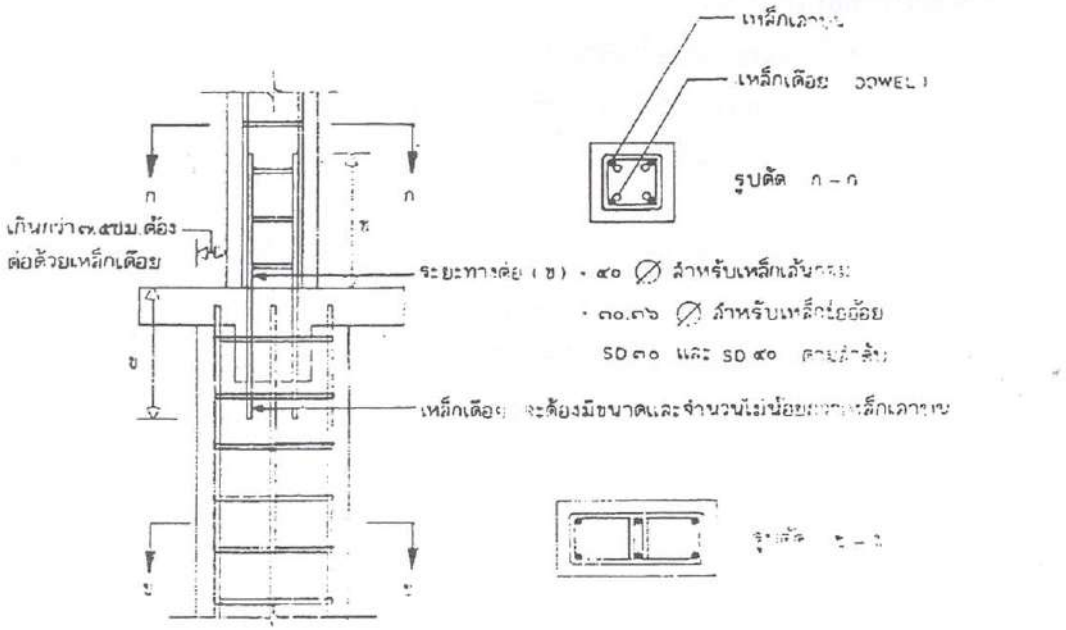
หมายเหตุ ก. รูปที่แสดงเป็นการแสดงการเสริมด้วยเหล็กข้ออ้อย ถ้าเป็นเหล็กเส้นกลมขนาดธรรมดาปลายเหล็กต้องงอขอ ตาม 2.4.1.1

ข. ในกรณีที่คานมีความเล็กมากกว่า 1.10 ของความยาวช่วงตำแหน่งต่างๆ ของเหล็กคอม้าจะใช้ตามรูปข้างบนนี้ไม่ได้

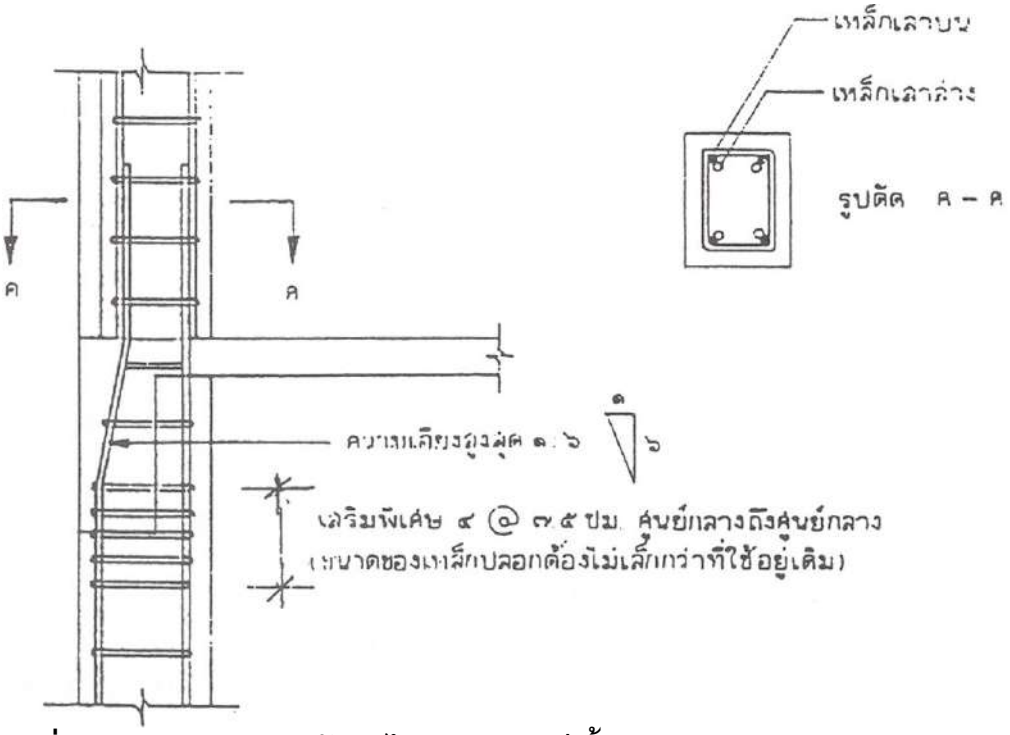
2.4.3 การต่อเหล็กเสา ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้



รูปที่ 2.4.3.1 กรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากัน



รูปที่ 2.4.3.2 กรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากันศูนย์ตรงกัน



รูปที่ 2.4.3.3 กรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากันศูนย์เยื้องกัน

2.5 งานเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

2.5.1 ลวดเชื่อมกระแสไฟฟ้าที่ใช้

2.5.1.1 ลวดเชื่อมที่นำมาใช้เชื่อม ให้ใช้ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 49 : มาตรฐานลวดเชื่อมมีสารพอกหุ้มใช้เชื่อมเหล็กกล้าละมุนด้วยอาร์ก

2.5.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อม และกระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมจะต้องเป็นไปตามบริษัทผู้ผลิตลวดเชื่อมนั้นๆ กำหนดไว้

2.5.2 การต่อเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย

2.5.2.1 การเชื่อมจะต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดให้แบบใดแบบหนึ่ง ที่กำหนดไว้ในข้อ 2.5.3 และข้อ 2.5.4

2.5.2.2 ตำแหน่งการต่อเหล็กจะต้องไม่ต่อ ณ จุดที่เหล็กงอ รอยต่อจะอยู่ห่างจากจุดที่เหล็กงออย่างน้อย 50 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเส้นนั้น

2.5.2.3 การต่อเหล็กให้ต่อ ณ ตำแหน่งที่เหล็กรับแรงน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถต่อเหล็ก ณ จุดที่กำหนดดังกล่าวได้ ให้เสริมเหล็กปลอกมากขึ้นจากเดิมเป็นสองเท่า ในระยะห่างจากปลายของเหล็กที่เชื่อมแต่ละปลายออกไปอย่างน้อย 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

2.5.3 รูปแบบของการต่อเหล็กกลมและเหล็กข้ออ้อย

Full penetration welds

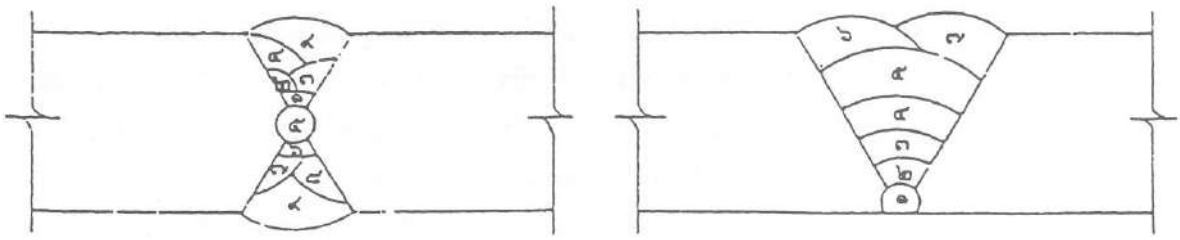
2.5.4 การดำเนินการเชื่อม

2.5.4.1 เหล็กที่จะนำมาเชื่อมต้องตัดปลายแล้ววางให้ได้รูป ตามที่ได้กำหนดในข้อ 2.5.3

2.5.4.2 บริเวณปลายเหล็กที่ตัด ก่อนที่จะนำมาเชื่อมจะต้องขัดให้เรียบและสะอาดปราศจากฝุ่น สีน้ำมัน

2.5.4.3 เหล็กเส้นที่จะนำมาเชื่อมต่อกันจะต้องวางให้ได้แนวเส้นผ่านศูนย์กลางของกันและกัน ขณะที่ทำการเชื่อมควรวางอยู่บนที่รองรับยาวประมาณข้างละ 1 เมตร ห่างจากจุดที่จะเชื่อมต่อ

2.5.4.4 การเชื่อมจะต้องเชื่อมเป็นชั้นๆ หรือเป็นแนวๆ ตามลำดับดังตัวอย่างที่ได้แสดงในรูป



เมื่อเชื่อมเสร็จแต่ละชั้นหรือแต่ละแนว การเชื่อมชั้นต่อไปจะต้องเคาะขี้เหล็กออกให้หมดทุกครั้ง แล้วแปรงให้สะอาดเสียก่อน

2.5.4.5 ระหว่างการเชื่อมแต่ละแนวให้ปล่อยทิ้งไว้ในอากาศนิ่งจนอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 250 องศา เซียลเซส โดยการวัดที่ผิวตรงจุดกึ่งกลางความยาวของแนวเชื่อมห้ามกระทำใดๆ เพื่อที่จะเร่งให้อุณหภูมิลดลง

2.5.4.6 การต่อเหล็กโดยวิธีเชื่อมเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมเส้นกลมและเหล็กเสริมข้ออ้อยระยะสั้นที่สุดที่ทาบกันจะต้องไม่น้อยกว่า 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

2.5.5 การเก็บรักษาวัสดุ

2.5.5.1 เหล็กเส้น จะต้องเก็บกองแยกเป็นขนาดมิให้คละกัน และมีสิ่งรองรับมิให้เปื้อนติดโคลน

2.5.6 ข้อกำหนดในการใช้วัสดุ

2.5.6.1 การผูกเหล็กเสริม ผู้รับจ้างจะต้องผูกเหล็กเสริมให้ได้แนว ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการละเอียด ถ้าหากว่าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดเป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

2.5.6.1.1 ลวดผูกเหล็กให้ใช้เบอร์ 18 ตามมาตรบานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138-2518 ผูกเหล็กเสริมให้แน่นพอ พันอย่างน้อย 2 รอบ โดยใช้ลวดผูกเหล็กไม่น้อยกว่า 2 เส้น

2.5.6.1.2 การดัดงอเหล็กให้ใช้รัศมีโค้งอย่างน้อย 3-5 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง (เหล็กเส้นกลม)

2.5.6.1.3 ตอนปลายให้งอขอ (180 องศา) หรืองอฉาก (90 องศา) การงอขอ (180 องศา) จะต้องมีรัศมี 3-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง และเหลือปลายไว้อย่างน้อย 4 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง การงอฉาก (90 องศา) จะต้องมีรัศมี 3-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางและเหลือปลายไว้อย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสำหรับเหล็กเสริมเส้นกลม (ROUNDED BARS) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 ม.ม.ขึ้นไปตอนปลายจะงอขอ (180 องศา) หรืองอฉาก (90 องศา) ก็ได้

สำหรับเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 ม.ม.ขึ้นไป ตอนปลายให้งอฉาก (90 องศา)

2.5.6.1.4 การต่อเหล็กจะต้องมีระยะเหลื่อมกันอย่างน้อย 40 เท่า แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร สำหรับเหล็กเส้นกลม (ROUNDED BARS) และ 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสำหรับเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) ห้ามต่อเหล็กตรงส่วนที่เป็นหน้าตัดวิกฤตหรือตรงจุดที่เหล็กรับแรงดึงสูงสุด นอกจากจะต้องต่อด้วยการเชื่อมแต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร กองแบบแผน

2.5.6.1.5 เหล็กเสริม ในกรณีที่เป็น SIMPLE SUPPORT จะต้องยื่นเหล็กเสริมเข้าไปใน SUPPORT ซึ่งอาจเป็นคานหรือเสา อย่างน้อยเท่ากับความกว้างของ SUPPORT ในกรณีที่มีคานยื่นหรือ SLAB ยื่นจะต้องยื่นเหล็กเริมเข้าใน SUPPORT อย่างน้อย 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม

2.5.6.1.6 การเสริมเหล็กเส้นนอก จะต้องห่างจากแบบหล่อไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 50 มิลลิเมตร

2.5.6.1.7 ในกรณีที่เหล็กหลายๆ ชั้น จะต้องเสริมโดยมีช่องว่างระหว่างผิวเหล็ก (CLEAR DISTANCE) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

2.5.6.1.8 ในกรณีที่มีปัญหาในการก่อสร้าง เรื่องการเสริมเหล็กคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งจากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างโดยวิศวกรโยธาคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธาจะต้องเสนอรายละเอียด วิธีการแก้ไข และนำปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาคำนวณทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการต่อไป

2.5.7 การต่อเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตโดยข้อต่อเชิงกล

2.5.7.1 การต่อเหล็กเสา หรือ เหล็กเสริมคอนกรีตโครงสร้าง ผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกล แทนการต่อเหล็กเหล็กเสริมคอนกรีตตามข้อกำหนดข้างต้น

2.5.7.2 ข้อต่อเหล็กที่สามารถใช้ต่อเหล็กเสริมคอนกรีตต้องผลิตจากวัสดุคุณภาพดี สามารถทนต่อการรับแรงดึง แรงกดได้มากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตทุกชั้นคุณภาพ SD 30, 40, 50

2.5.7.3 เมื่อนำข้อต่อเหล็กเสริมแรงคอนกรีต ทั้งในส่วนที่เป็นเกลียวนอก และเกลียวในขันเกลียวต่อกันเรียบร้อยต้องสามารถตรวจสอบการต่อได้สะดวกโดยสายตา และเมื่อนำไปทดสอบแรงดึง ต้องรับแรงได้เท่ากับหรือมากกว่าเหล็กเส้นเสริมแรงคอนกรีตนั้น และรอยขาดที่เกิดจากผลการทดสอบรับแรงดึงต้องขาดที่เหล็กเสริมแรงคอนกรีตนอกบริเวณจุดต่อและบริเวณที่ทำเกลียวเท่านั้น

2.5.7.4 การขอใช้ข้อต่อเชิงกล ต้องแนบผลการทดสอบการรับแรงดึง จากตัวอย่างเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตที่ใช้งานจริงของแต่ละโครงการ โดยต้องทดสอบการรับแรงดึงของทุกขนาดเหล็กที่ขอใช้มาประกอบการพิจารณาอย่างน้อยขนาดละ 1 ตัวอย่าง

2.5.7.5 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบให้กระทำต่อหน้าตัวแทนของผู้ว่าจ้างโดยการทำตัวอย่างต้องใช้กระบวนการที่เหมือนกับการผลิตปกติ และนำไปทดสอบที่สถาบันกลางพร้อมตัวแทนของผู้ว่าจ้าง และเมื่อมีการผลิตเพื่อนำไปใช้งานจริง ให้สุ่มตัวอย่างที่เห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการเสียหายมากที่สุดจากชิ้นงานจริงที่จะนำไปใช้ในโครงการ และหลังจากนั้นให้สุ่มทดสอบจากชิ้นงานจริง 1 ตัวอย่างจากทุกๆ 3,000 ชิ้น

2.5.8 การป้องกันดินพังขณะทำการก่อสร้าง ในกรณีที่ดินบริเวณก่อสร้างเป็นดินอ่อน เช่นพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เป็นต้น การขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างฐานราก หรือโครงสร้างอื่นๆที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินเกิน 3.00 เมตรจะต้องมีระบบป้องกันดินพัง (SHEET PILE) โดยมีแนวทางดังนี้

2.5.8.1 ขนาด SHEET PILE ที่ใช้ไม่ควรน้อยกว่า TYPE 3

2.5.8.2 ขุดดินลึกประมาณ 2.50 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 6.00 เมตร

2.5.8.3 ขุดดินลึกประมาณ 3.00 – 6.00 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 8.00 – 12.00 เมตร

2.5.8.4 ขุดดินลึกประมาณ 6.00 – 8.00 เมตรใช้ SHEET PILE ความยาว 14.00 – 16.00 เมตร

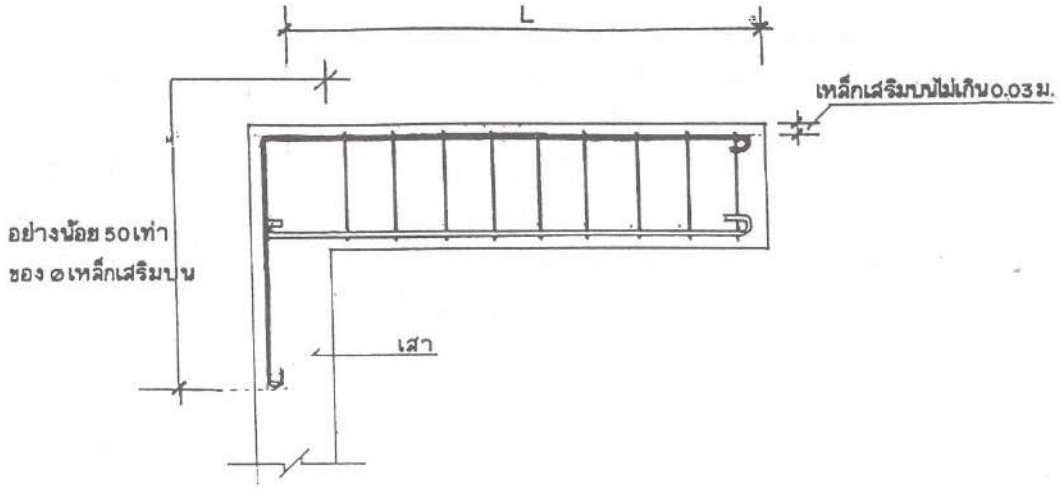
2.5.8.5 ความลึกของงานใต้ดินที่มีความลึกเกิน 3.00 เมตร ควรติดตั้ง BRACING ดังนี้

ความลึกของงานใต้ดิน 3.00 – 4.00 เมตร ควรมี BRACING 1 ชั้น

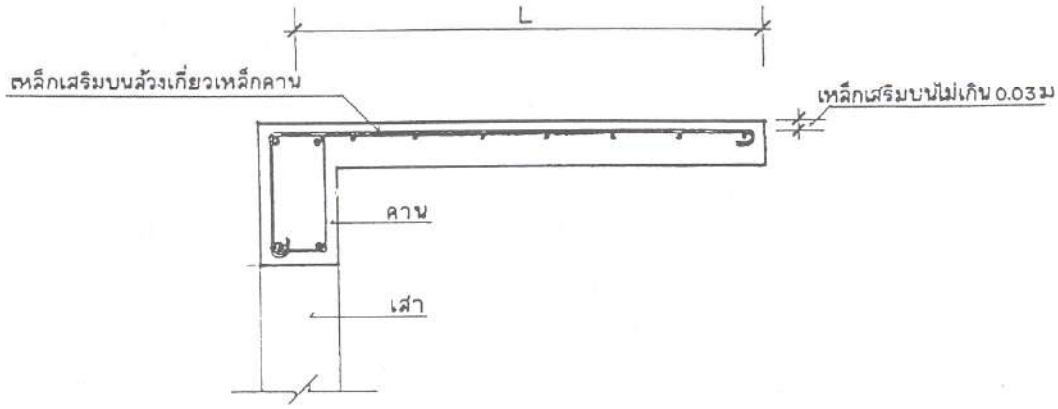
ความลึกของงานใต้ดิน 4.00 – 6.00 เมตร ควรมี BRACING 2 ชั้น

ความลึกของงานใต้ดิน 6.00 – 8.00 เมตร ควรมี BRACING 3 ชั้น

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติงาน (METHOD STATEMENT) ตั้งแต่ขั้นตอนการติดตั้งจนถึงขั้นตอนการรื้อถอน พร้อมรายการคำนวณโดยวิศวกรโยธา ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรให้กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพเพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ



ขยายข้อ 2.5.6.1.7 ในกรณีแบบไม่กำหนด (กรณีคานยื่นไม่ต่อเนื่อง)



ขยายข้อ 2.5.6.1.7 ในกรณีแบบไม่กำหนด (กรณี SLAB ยื่น)

2.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

2.6.1 พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่นำมาใช้ จะต้องเป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 576-2546 หรือ มอก. 828-2546 โดยจะเป็นแบบชิ้นส่วนเดี่ยว หรือชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ก็ได้รูปหน้าตัดตามระบุในแบบรูปเป็นของใหม่ไม่มีรอยแตกร้าว บิ่นหรือแตกหักใดๆ ทั้งสิ้น โดยมาตรฐาน มอก. ทั้ง 2 แบบให้ใช้แทนกันได้

2.6.2 การปูพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ให้ปูในทิศทางที่กำหนดให้ในรูปแบบเท่านั้น ในกรณีที่มิได้ระบุไว้จะต้องสอบถามก่อน โดยวิศวกรเป็นผู้กำหนดให้เท่านั้น พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามระบุในแบบรูป และในกรณีที่แบบรูปมิได้กำหนดไว้ให้ถือปฏิบัติ ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับปัจจุบัน

2.6.3 กรณีที่เลือกใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน มอก. 576-2546 ผู้รับจ้างต้องให้ผู้ผลิตรับรอง ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหนังสือ ระบุรูปแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวน-ขนาดเหล็กเสริม และการรับน้ำหนักบรรทุก ตรงกับที่ผู้ผลิตได้รับใบอนุญาตผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมจำนวนแผ่นพื้นที่นำมาใช้กับหน่วยงานก่อสร้างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนติดตั้ง

2.6.4 กรณีเลือกใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน มอก. 828-2546 ผู้รับจ้างต้องให้ผู้ผลิตรับรองผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหนังสือ ระบุรูปแบบหน้าตัด ขนาด ความยาว จำนวน-ขนาดเหล็กเสริมตรงกับที่ผู้ผลิตได้รับใบอนุญาตผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม โดยมีรายการคำนวณทางวิศวกรรมแสดงความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามข้อกำหนดในแบบรูป และวิศวกรผู้คำนวณของผู้ผลิตต้องเป็นระดับสามัญวิศวกร พร้อมกับระบุจำนวนแผ่นพื้นที่จะนำมาใช้กับหน่วยงานก่อสร้างให้ คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาร่วมกับวิศวกรของหน่วยงานราชการในจังหวัด หรือวิศวกรของกองแบบแผนก่อนทำการติดตั้ง

2.6.5 ก่อนทำการติดตั้งพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องจัดแต่งระดับส่วนรองรับให้ได้ระดับเท่ากันโดยตลอดกรณีส่วนรองรับแตกต่างกันไม่เกิน 3 เซนติเมตร ให้ปรับปรุงแต่งด้วยปูนทรายและหากเกินกว่า 3 เซนติเมตร ให้ปรับแต่งด้วยคอนกรีตผสมหินเกล็ดแทนห้ามนำวัสดุอื่นๆ เช่น อิฐ อิฐมอญ เศษไม้ มาหนุนเพื่อปรับระดับ โดยเด็ดขาด ช่วงพาดของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปหากยาวเกินกว่า 2.80 เมตร จะต้องมีแนวคานค้ำยัน รองรับการแอ่นตัวตอนกลางพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อปรับระดับให้ท้องแผ่นพื้นเท่ากันก่อนและจะถอดออกได้เมื่อเทคอนกรีตทับหน้าเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน

เหล็กเสริมส่วนทับหน้าของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปให้ทำตามที่กำหนดในแบบรูป ในกรณีที่ระบุในแบบรูปให้ใช้เหล็กเสริมขนาด 6 มม. @ 0.20 ม. # หรือลวดเหล็กสำเร็จรูปขนาด 4 มม. @ 0.15 ม. # และกรณีช่วงพาดของแผ่นพื้นยาวเกินกว่า 3.30 เมตรให้มีเหล็กเสริมพิเศษขนาด 9 มม.ยาว 0.50 ม.@ 0.40 ม. วางบนแนวหัวพื้นที่ช่วงพาดที่รองรับเสมอ

คอนกรีตส่วนเททับหน้าพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปให้ใช้ตามที่ระบุ ในกรณีที่ไม่ระบุในแบบรูปให้เทคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร โดยคอนกรีตให้ใช้ตามรายละเอียดงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก และหินที่ผสมคอนกรีตอนุญาตให้ใช้หินเกล็ดแทนได้ ท้องพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปไม่ต้องฉาบปูนแต่ให้แต่งแนวหรือตามระบุในแบบรูป

2.6.6 กรณีที่ผู้รับจ้างจะเปลี่ยนแปลงงานที่เกี่ยวกับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป แตกต่างไปจากแบบรูปและรายการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ เพื่อความมั่นคงแข็งแรงขององค์อาคาร คณะกรรมการตรวจการจ้างจะพิจารณาความเหมาะสมร่วมกับวิศวกรรมกองแบบแผนพร้อมเปรียบเทียบราคา การเพิ่มเงินหรือลดเงินให้เป็นไปตามสัญญา และ/หรือตามระเบียบพัสดุ

2.7 ตัวอย่างรายงานตรวจสอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

แบบ คป. 1

แบบตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่

(Stationary Cranes)

กองตรวจสอบความปลอดภัย

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี ที่อยู่เลขที่.....ซอย.....
ถนน.....เขต.....จังหวัด.....โทรศัพท์.....
สถานที่ทำงาน.....โทรศัพท์.....
ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พ.ศ. 2505 ประเภท.....เลขทะเบียน.....ตั้งแต่วันที่.....

.....

ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ปั้นจั่นของ.....
.....
โดย.....ผู้จัดการ ที่อยู่เลขที่.....ถนน.....
แขวง.....เขต.....จังหวัด.....เมื่อ.....
ขณะตรวจสอบปั้นจั่นใช้งานอยู่ที่.....

ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบปั้นจั่นและอุปกรณ์ ตามรายงานการตรวจสอบที่ระบุไว้ในเอกสารแนบท้ายพร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ชำรุด หรือบกพร่องจนใช้งานได้ถูกต้องปลอดภัยและขอรับรองว่าปั้นจั่นเครื่องนี้ได้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับปั้นจั่น

(ลงชื่อ).....
( )
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ).....
( )
เจ้าของ/ผู้จัดการ

สำหรับเจ้าหน้าที่

แบบ คป.1

รายการตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่

1. แบบปั้นจั่น ปั้นจั่นหอสูง (Tower Crane) POTAIN Model. FO/23 B
   ปั้นจั่นเหนือศีรษะ (Overhead Crane) (STATIC BASE)
   ปั้นจั่นขาสูง (Gantry Crane)
   อื่นๆ (ระบุ)
2. ผู้ผลิต สร้างโดย ประเทศ
   ตามมาตรฐาน
   ออกแบบให้ยกน้ำหนักได้สูงสุดที่ปลายแขนปั้นจั่น ตัน (ยาวสุด)
   ออกแบบให้ยกน้ำหนักได้สูงสุดที่ต้นแขนปั้นจั่น ตัน (สั้นสุด)
3. รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) และคู่มือใช้งาน การประกอบ การทดสอบ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบ
   มีมาพร้อมกับปั้นจั่น
   มีโดยวิศวกรกำหนดขึ้น
   ไม่มี
4. สภาพโครงสร้าง
   - 4.1 ภาพโครงสร้างปั้นจั่น เรียบร้อย แตก ชำรุด บิดเบี้ยว ต้องแก้ไข
   - 4.2 สภาพรอยเชื่อมต่อ (Joints) เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
   - 4.3 สภาพของน็อตและหมุดย้ำ เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
5. มีการตรวจสอบปั้นจั่น
   - 5.1 หลังประกอบเสร็จ มี ไม่มี
   - 5.2 หลังซ่อมส่วนสำคัญ มี ไม่มี
   - 5.3 หลังเกิดอุบัติเหตุ มี ไม่มี
6. รอก กว้าน และตะขอยก เส้นผ่าศูนย์กลาง
   - 6.1 เส้นผ่านศูนย์กลางรอกปลายแขนปั้นจั่น.....
   - 6.2 เส้นผ่านศูนย์กลางรอกของตะขอยก.....
   - 6.3 สภาพกว้านและตอขอยก เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
7. สภาพของสลัก ลูกปืน เพลง เฟือง โรลเลอร์ (Rollers)
   เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
8. สภาพของเบรคและคลัช เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข
9. สภาพของลวดสลิง (Running Ropes)
   - 9.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง.....ส่วนความปลอดภัย (Safety Factor)

เท่ากับ.....อายุการใช้งาน.....ปี

9.2 ในหนึ่งช่วงเกลียวมีลวดขาดตั้งแต่ 3 เส้นขึ้นไปในเกลียวเดียวกัน

มี ไม่มี

10. สภาพของลวดโยงยึด (Standing Ropes)

10.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง.....ส่วนความปลอดภัย.....

อายุการใช้งาน.....ปี

10.2 เส้นลวดในหนึ่งช่วงเกลียวขาดตั้งแต่สองเส้นขึ้นไป

มี ไม่มี

11. ลวดวิ่ง และหรือ ลวดโยงยึด

11.1 เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงเกินร้อยละ 5 ของเส้นผ่าศูนย์กลางเดิม

มี ไม่มี

11.2 ลวดเส้นนอก ลึกไปหนึ่งในสามของเส้นผ่านศูนย์กลาง

มี ไม่มี

11.3 ขมวด ถูกกระแทก แตกเกลียว หรือชำรุดเป็นเหตุให้การรับน้ำหนักเสีย

มี ไม่มี

11.4 ถูกความร้อนทำลาย หรือเกิดสนิมมากจนเห็นได้ชัด

มี ไม่มี

12. สภาพของน้ำมันไฮดรอลิกและท่อลม

12.1 มีการรั่วของน้ำมันและท่อลมหรือข้อต่อ มี ไม่มี

12.2 มีการบิดตัวอย่างผิดปกติของท่อน้ำมัน มี ไม่มี

12.3 มีน้ำมันรั่วบริเวณข้อต่อที่ไม่สามารถน็อตให้หายรั่วได้

มี ไม่มี

12.4 มีรอยสึกบริเวณเปลือกนอกของท่อ มี ไม่มี

13. สภาพการสึกหรอของกลไกระบบควบคุม เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

14. สภาพการหล่อลื่นโดยทั่วไป เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

15. มีครอบปิด (Guard) ส่วนที่หมุนได้ที่อาจเป็นอันตราย

มี ไม่มี

16. การยึดโยงปั้นจั่นและน้ำหนักถ่วง (Counterweight) ให้มั่นคง

เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

17. อุปกรณ์ไฟฟ้า

17.1 สภาพแผงสวิสซ์ไฟฟ้า รีเลย์ และอุปกรณ์อื่น

เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

17.2 สภาพมอเตอร์ไฟฟ้า เรียบร้อย ชำรุดต้องแก้ไข

18. ความตึงของสายพานตัววี

ปกติ ต้องปรับ

19. การทำงานของ (Limit Switches) ของ

19.1 ชุดตะขอ

ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่

19.2 ชุดล้อเลื่อน

ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่

19.3 มุมแขนปั้นจั่น (เฉพาะ Derricks)

ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่

19.4 การเคลื่อนที่บนรางของปั้นจั่น

ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่

19.5 ชุดพิกัดน้ำหนักยก

ถูกต้องเรียบร้อย ต้องปรับแต่งใหม่

20. ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่บนราง หรือมีรางล้อเลื่อนอยู่บนแขนมีกันชน หรือกันกระแทกที่ปลายทั้งสองข้างของราง

มี ไม่มี

21. มีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้ล้อเลื่อนตกจากรางด้านข้าง

มี ไม่มี

22. มีการดัดแปลงแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของปั้นจั่น

มี ไม่มี

23. ปั้นจั่นที่มีความสูงเกินสามเมตร มีบันไดพร้อมราวจับและโครงโลหะกันตกให้แก่ลูกจ้างที่ทำงาน

มี ไม่มี

24. มีการจัดทำพื้นและทางเดินบนปั้นจั่นเป็นชนิดกันลื่น

มี ไม่มี

.....วิศวกรผู้ตรวจสอบ

บันทึกการตอกเสาเข็ม

....จังหวัด..... .....เจ้าของแบบ..... .....ผู้ควบคุมการตอก.....	เสาเข็ม.....รูป..... ขนาด.....ความยาว..... พื้นที่หน้าตัด.....ตารางเซนติเมตร ผลิตภัณฑ์ของ..... วันที่หล่อ.....	จำนวนเสาเข็มทั้งสิ้น.....ต้น กำหนดให้ตอกถึงระดับ.....เมตร [ ] เสาส่ง [ ] เหล็ก [ ] ไม้ ยาว..... ( ) เจาะนำ ( ) หมอนรองหัวเข็มหนา.....ซม.	ปั้นจั่นหมายเลข..... ความสูง.....เมตร ลูกตุ้มหนัก.....ตัน ยกสูง.....ซ.ม.

บที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	หมายเหตุ
ราก															
เริ่ม															
เสร็จ															
ด้วยตัวเอง															
เมื่อวางตุ้ม															

3

หมวดงานสถาปัตยกรรม

3. หมวดงานสถาปัตยกรรม

3.1 งานผนัง

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนกรรมวิธีการทำผนังและผิวผนัง

3.1.1 ผนังก่ออิฐและผนังคอนกรีตบล็อก

3.1.1.1 ผนังก่ออิฐ

- อิฐมอญทั่วไป
- อิฐกลวงไม่รับน้ำหนัก
- อิฐกลวงรับน้ำหนัก
- อิฐโชว์แนว
- อิฐประดับแคลเซี่ยมซิลิเกต (อิฐขาว)

3.1.1.2 ผนังคอนกรีตบล็อก

- คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก
- คอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก
- คอนกรีตบล็อกโปร่งระบายลม
- คอนกรีตบล็อกโชว์แนว

3.1.1.3 วิธีการก่ออิฐและคอนกรีตบล็อกโดยทั่วไป

3.1.1.3.1 อิฐและคอนกรีตบล็อกต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อไม่ให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป

3.1.1.3.2 การก่อต้องก่อสลับแนวให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เว้นระยะระหว่างแถวเท่ากัน ต้องไม่น้อยกว่า 1 ซม. และไม่เกิน 1.5 ซม.

3.1.1.3.3 การก่ออิฐและคอนกรีตบล็อก ต้องให้ได้แนวดิ่งและแนวฉาก

3.1.1.3.4 การก่อชนคาน เสา ผนัง หรือแผง คสล. ต้องเสียบเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. วางระยะ 40 ซม. โดยยื่นออกมาไม่น้อยกว่า 25 ซม. และฝังอยู่ในเสา คสล. 10 ซม.

3.1.1.3.5 การก่อผนังชนกันเป็นมุม การต่อชนกับผนังอื่น การเว้นช่องสำหรับติดตั้งประตู หน้าต่าง ต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง คสล. ขนาดเท่ากับผนัง โดยกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. เสริมเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. 2 เส้น เหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ม. เหล็กเสาเอ็นต้องยึดต่อกับเหล็กยื่นออกมาจากพื้น เสา ผนัง หรือคาน คสล. ที่ยื่นเหล็กไว้ก่อนแล้ว

3.1.1.3.6 ในกรณีที่กำแพงหรือผนังยาวหรือสูงกว่า 3.00 เมตร ต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลัง คสล. ตลอดความสูงและความยาวของกำแพง ระยะเสาเอ็นหรือทับหลังต้องไม่เกินกว่า 3.00x3.00 ม.

3.1.1.3.7 การก่ออิฐชนท้องคาน ค.ส.ล. จะต้องก่ออิฐเว้นไว้ไม่น้อยกว่า 0.15 ม. ตลอดแนว ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชม. จึงทำการเสริมชนท้องคานโดยการก่ออิฐตามเฉียงได้

3.1.1.3.8 การก่ออิฐชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอ่นตัว เช่น พื้น Post-tension พื้นสำเร็จรูปหรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 22 มม. แล้วเสริมด้วยโฟมหนา 1 นิ้ว กว้างเท่ากับแผ่นอิฐสอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนังยาซิลิโคลน

3.1.1.4 วิธีการก่อโชว์แนว

3.1.1.4.1 อิฐและคอนกรีตบล็อก ต้องทำให้ชื้นเสียก่อน เพื่อไม่ให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป

3.1.1.4.2 การก่อต้องใช้ฝีมือประณีต ก่อตามแนวเชือกหรือดายที่ขึงตึงทีละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอน

3.1.1.4.3 การก่อแนวตรงหรือแนวสลับแนวตามแบบกำหนด

3.1.1.4.4 เว้นระยะห่างระหว่างแถวปูนก่อ รอบก้อนอิฐ ก้างประมาณ 1-1.5 ซม. ลึก 1 ซม. ให้เท่ากันแต่งร่องให้ประณีตสวยงาม

3.1.1.4.5 เมื่อก่อแล้วต้องรีบทำความสะอาดผิวทันที อย่าปล่อยให้น้ำปูนที่เปื้อนผิวแห้ง

3.1.1.4.6 การตัด ต้องตัดให้เรียบร้อย

3.1.1.4.7 ผนังที่ก่อเสร็จใหม่ ห้ามหระทบกระเทือน อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

3.1.1.5 ปูนก่อ

ส่วนผสม - ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทราย 3 ส่วน และน้ำในปริมาณเพื่อทำงานได้ ห้ามผสมเกิน 1 ชั่วโมง

- หรือใช้ปูนก่อสำเร็จรูปแทนได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.1.6 การตกแต่งผิว

3.1.1.6.1 การฉาบปูนเรียบ

- ผนังอิฐหรือคอนกรีตบล็อกที่ก่อไว้แล้ว ต้องรดน้ำให้ทั่วก่อนฉาบ
- คอนกรีตที่จะฉาบปูนต้องสกัดผิวให้ขรุขระก่อน แล้วล้างผิวให้สะอาด ทาด้วยน้ำปูนก่อน 1 ครั้ง หรือสลัดปูนทรายที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน 1 : 1

3.1.1.6.2 ส่วนผสมปูนฉาบ

- ผนังภายนอก ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1 ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนฉาบทรายหยาบหรือทรายละเอียด 5 ส่วน
- ผนังภายใน ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1 ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนฉาบทรายหยาบหรือทรายละเอียด 6 ส่วน
- หรือใช้ปูนฉาบสำเร็จแทนได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.1.6.3 วิธีการฉาบปูน

- การเตรียมวัสดุ ให้ผสมปูนขาว ทรายและน้ำ หมักไว้ไม่น้อยกว่า 3 วัน ก่อนนำมาใช้งาน ปริมาณน้ำที่ผสมต้องไม่มากจนเกินไป
- การเตรียมสถานที่ ก่อนลงมือฉาบปูนต้องพ่นน้ำให้ความชื้นแก่ผิวหน้าที่จะฉาบทุกครั้ง เพื่อลดอัตราการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ การทดสอบอัตราการดูดซึมนี้ ให้ทดสอบโดยขีดวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้วบนส่วนที่จะฉาบปูน แล้วหยดน้ำ 24 หยด ในวงกลมนั้น จับเวลาตั้งแต่เริ่มหยด

ถ้าน้ำถูกดูดซึมหมดภายใน 2 1/2 นาที แสดงว่าความชื้นยังไม่เพียงพอ ต้องเพิ่มความชื้นอีก ในกรณีที่จะต้องฉาบปูนบนกรอบไม้หรือโลหะบางส่วน ให้ใช้ลวดตาข่ายขึงบนผิวหน้า ยึดตรึงให้แน่นเสียก่อนจึงฉาบปูนทับ การฉาบปูนทุกครั้งต้องจัดทำแนวและระดับมาตรฐานก่อนทุกครั้ง

- การฉาบปูนผิวคอนกรีต วนที่เป็นท้องพื้นและท้องคาน จะต้องกะเทาะผิวหน้าคอนกรีตก่อนที่จะฉาบทุกครั้ง

ส่วนที่เป็น

- การฉาบปูน
- การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ได้ดิ่งได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมต้องได้ฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูปและรายการละเอียด) ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุลุกษณะการฉาบปูนเป็นอย่างอื่นให้ถือว่าเป็นฉาบเรียบทั้งหมด
- การบ่มผิว เมื่อฉาบปูนเสร็จใหม่ๆ จะต้องบ่มผิวให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา พยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย
- การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนที่แตกร้าว และผิวปูนที่ไม่จับกับผนังภายหลังการฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูนฉาบเดิมออก กว้างไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร ทำผิวเดิมให้ขรุขระ ล้างสะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ผิวปูนที่ฉาบใหม่จะต้องเรียบเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวเดิม
- บัวน้ำหยด การฉาบปูนใต้กันสาด หรือชายคาที่เป็น ค.ส.ล. ทั้งหมดให้เซาะร่องบัวน้ำหยด กว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร ห่างจากขอบด้านนอกโดยรอบ 50 มิลลิเมตร ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ

หมายเหตุ การฉาบปูน ควรหลีกเลี่ยงการฉาบปูนด้านที่มีแสงแดดแผดกล้า ซึ่งจะเผาให้น้ำปูนระเหยแห้งเร็วกว่าปกติ เช่น เช้าควรฉาบด้านทิศตะวันตก บ่ายควรฉาบด้านทิศตะวันออก เป็นต้น

3.1.1.6.4 การฉาบทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง

- ต้องเป็นทราย หรือกรวดที่สะอาดขนาดตามกำหนด
- ปูนซีเมนต์ผสม ซิลิก้าซีเมนต์ เช่น ตราเสือ ตราจูเห่า
- ความหนาของผิวประมาณ 1 ซม.

ข้อควรระวังในการทำทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง

- ต้องฉาบผิวให้ได้ดิ่ง ฉาก และสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ ผนังต้องเรียบเสมอ ไม่มีรอยกะเทาะหรือแตกร้า จึงทำการฉาบผิวทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง ตามกรรมวิธีต่อไป
- ถ้าผนังกว้างมาก ให้แบ่งทำเป็นส่วนๆ โดยมีไม้แบ่งแนวคั่นไว้ เนื้อผิวฉาบแห้งดีแล้ว จึงเอาแนวคั่นออก

หรือแตกร้าว จึงทำการฉาบผิวทรายล้าง

- ผิวหน้าทรายล้าง กรวดล้าง หรือหินล้าง ต้องไม่แตกร้าวหรือโป่งพอง

3.1.2 การบุผิวหนังก่ออิฐ คอนกรีตบล็อก ผนังคอนกรีต

3.1.2.1 กระเบื้อง

- กระเบื้องดินเผาไฟแรงสูง เคลือบผิวและไม่เคลือบผิว
- กระเบื้องดินเผาปรับระดับ
- กระเบื้องเซรามิค
- กระเบื้องโมเสด

3.1.2.1.1 กรรมวิธีในการบุกระเบื้อง

- ต้องฉาบปูนทรายหยาบให้พื้นผิวได้แนวดิ่ง ฉาก ก่อนบุกระเบื้อง (ห้ามใช้วิธีการบุกระเบื้องด้วยการบุแบบซาลาเปา)
- ให้ยึดกระเบื้องด้วยกาวซีเมนต์หรือน้ำปูนเข้มข้น
- กระเบื้องต้องแช่อยู่ในน้ำสะอาดให้อิ่มตัวก่อน
- การบุกระเบื้องต้องได้แนวสวยงามได้ฉาก ทำด้วยฝีมือประณีตตลอดทั้งผืน ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- เมื่อบุกระเบื้องแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวกระเบื้องทันที อย่าปล่อยทิ้งไว้จนแห้ง
- การตัดกระเบื้องต้องตัดด้วยเครื่องมือ ขอบที่ขรุขระให้ขัดจนเรียบ
- เว้นแนวรอยต่อระหว่างแผ่นให้เท่ากัน ประมาณ 1-3 มม. ยาแนวรอยต่อผสมสีให้กลมกลืนกับสีกระเบื้อง หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด
- กระเบื้องดินเผาไม่เคลือบ ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดไม่กำหนด การเคลือบผิว ให้เคลือบสารกันตะไคร่น้ำและเชื้อรา

3.1.2.2 การบุหินอ่อน หินแกรนิต หินทราย

3.1.2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย ต้องเป็นหินที่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน มีพื้นและลายเป็นชนิดเดียวกัน ยกเว้นแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดไว้เป็นต่างชนิดกัน

3.1.2.2.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง

- การติดตั้งโดยใช้กาวซีเมนต์ประเภทที่ใช้ติดตั้งเพื่อการนี้โดยเฉพาะหรือปูนทราย ใช้สำหรับการติดตั้งบนผนังที่มีการติดตั้งระดับความสูงไม่เกิน 2.50 เมตร และคามก้างของผนังไม่เกิน 3 เมตร

ความกว้าง

- การติดตั้งระบบ Dry Process เป็นการติดตั้งที่มีส่วนประกอบในการยึดแผ่นหิน เช่น ตะขอยึดซึ่งมีคุณสมบัติไม่เป็นสนิม ตามกรรมวิธีติดตั้งตามหลักวิชาช่างใช้กับผนังภายนอก และผนังภายในที่มีระดับความสูงเกิน 2.50 ม. และความกว้างของผนังเกิน 3 ม. ผู้รับจ้างต้องทำแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) แสดงขนาดวิธีและอุปกรณ์ติดตั้งมาเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง
- การติดตั้งรอยต่อต้องชนสนิท และยาแนวกันน้ำซึมเข้าตามแนวรอยต่อให้เรียบร้อย

3.1.3 ผนังคอนกรีตมวลเบา

การติดตั้งคอนกรีตมวลเบา ปูนที่ใช้ก่อและฉาบ ต้องเป็นปูนสำหรับก่อและฉาบ สำหรับคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ ห้ามใช้ปูนทรายโดยทั่วไปก่อและฉาบ

3.1.4 ผนังสำเร็จรูป

3.1.4.1 ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (Precast)

- ชิ้นส่วนงานหล่อผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต้องมีความประณีต เรียบร้อย ถูกต้องตามรูปแบบ สถาปัตยกรรมทั้งรูปร่างและวัสดุ
- สำหรับผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้เป็นผนังกั้นระห่างภายนอก และภายในอาคาร รอยต่อระหว่างแผ่น ต้องยาด้วยวัสดุสำหรับยาแนวโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันน้ำซึมเข้ารอยต่อระหว่างแผ่น
- ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญโดยเฉพาะ และต้องติดตั้งให้ได้แนวระดับที่เรียบร้อยสวยงามถูกต้องตามรูปแบบ ทั้งแนวนอนและแนวดิ่ง
- รอยต่อเชื่อมของการติดตั้ง ต้องฉาบปิดทับให้เรียบร้อย ไม่ให้เห็นรอยเชื่อมของการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องเขียนแบบ SHOP DRAWING แสดงแบบติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

3.1.4.2 ผนังกั้นห้องภายในสำเร็จรูป

ให้ติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการละเอียด

3.1.5 ผนังเบากั้นห้องภายในชนิดใช้โครงเคร่า

- ผนังยิปซั่มบอร์ด
- ผนังอคูสติกบอร์ด
- ผนังไม้อัด
- ฯลฯ

ให้ติดตั้งตามกรรมวิธีของผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการละเอียด

3.1.6 ผนังที่ใช้วัสดุพิเศษที่นอกเหนือจากที่กล่าวเบื้องต้น เช่น curtain wall, อลูมิเนียมคอมโพสิท ฯ ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่าง รายละเอียดการติดตั้งพร้อมเขียนแบบ SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.2 งานผิวพื้น

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงขั้นตอน รายละเอียด การดำเนินงานจัดทำผิวพื้นชนิดต่างๆ

3.2.1 งานหินขัด, หินล้าง, กรวดล้าง, ทรายล้าง

3.2.1.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.2.1.1.1 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความสามารถและความชำนาญโดยเฉพาะมาดำเนินการ

3.2.1.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมงานล่วงหน้าให้มีระยะเวลาจัดทำที่เหมาะสม ระหว่างการจัดทำต้องป้องกันและระมัดระวังมิให้เปื้อนผนังหรือส่วนอื่นๆ ของอาคาร รวมทั้งการป้องกันมิให้รางระบายน้ำต่างๆ อุดตัน

3.2.1.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินขัด หินล้าง ตามรายละเอียดที่สถาปนิกผู้ออกแบบกำหนดมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา เมื่อเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการจัดทำในสถานที่ก่อสร้างต่อไปได้ ขนาดของตัวอย่าง ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร หรือไม่น้อยกว่า 15x15 เซนติเมตร และระบุรายละเอียดของส่วนผสมไว้

แตกร้าว

3.2.1.1.4 กรณีที่หินขัด หินล้าง ที่ทำเสร็จแล้วมีรอยด่าง แตกว้างหรือเม็ดหินกระจายตัวไม่สม่ำเสมอกัน ผู้รับจ้างต้องแก้ไขโดยสกัดออกแล้วทำใหม่ทั้งช่อง ค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.2.1.2 วัสดุ

3.2.1.2.1 หิน ให้ใช้ชนิด ขนาด และส่วนผสมตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่งตามแบบรูปแบะรายการละเอียดที่ใช้ต้องสะอาดปราศจากเศษดิน ฝุ่น หรือวัสดุชนิดอื่นเจือปน ในกรณีที่พื้นหินขัดแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้ ให้ใช้หินเกล็ดเบอร์ 3

3.2.1.2.2 สีผสม ใช้สีฝุ่นสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ ส่วนความอ่อนแก่ของสีเป็นไปตามที่สถาปนิกผู้ออกแบบกำหนด

3.2.1.2.3 น้ำที่ผสมต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง และสิ่งสกปรกเจือปน

3.2.1.2.4 เส้นแบ่งหินขัด ให้ใช้ชนิด ขนาดตามแบบรูปละรายการละเอียดกรณีที่มิได้ระบุไว้ ให้ใช้เส้นทองเหลืองขนาด 4 มม. แบ่งหินขัดไม่เกิน 4 ตารางเมตร ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

3.2.1.2.5 เส้นแบ่งหินล้าง ให้ใช้ชนิด ขนาด และผังตามที่กำหนดให้เฉพาะแห่ง กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ ให้เว้นร่องกว้าง และลึกเท่ากับ 10x10 มิลลิเมตร โดยใช้ไม้ระแนงเป็นเส้นแบ่ง ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ

3.2.1.3 หินขัดกับที่

3.2.1.3.1 การติดตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัด ให้ติดตั้งตามแบบรูปและรายการละเอียดการต่อเส้นแบ่งให้ต่อชนกัน ณ ที่จุดตัดระหว่างเส้นขวางกับเส้นนอน ต้องต่อชนกันอย่างประณีต เว้นแต่แบบระบุเป็นอย่างอื่น เช่น การเชื่อมต่อต้องเชื่อมให้เรียบร้อย ระดับของเส้นแบ่งหินขัดต้องเท่ากับระดับของผิวหินขัด

3.2.1.3.2 การเตรียมผิวพื้นผู้รับจ้างต้อเทปูนทรายรองพื้นบนผิวพื้นที่จะทำหินขัด โดยใช้ส่วนผสมปูน 1 ส่วน ต่อทราย 3 ส่วน ขณะที่ปูนทรายรองพื้นเริ่มแข็งตัว ให้ขีดบนผิวหน้าให้เป็นร่องทั้งตามแนวขวางและแนวนอน

ต้องเทปูน

3.2.1.3.3 หินเกล็ดกับปูนซีเมนต์ขาวและน้ำจะต้องเหมาะสมกัน เมื่อขัดผิวแล้วหินเกล็ดจะต้องอยู่ชิดกันมากที่สุดและสม่ำเสมอกันทั่วทั้งพื้นในกรณีที่กำหนดให้ใช้เม็ดหินหลายขนาดชนิดผสมกัน ผู้รับจ้างต้องผสมหินเกล็ด แต่ละขนาดและชนิดให้คลุกเคล้าและกระจายอย่างสม่ำเสมอ

ภาชนะที่ใช้ผสมต้องไม่มีรูรั่ว สะอาดปราศจากสิ่งสกปรก และสนิมเจือปน

การผสมให้ตวงส่วนผสมให้คงที่และกะปริมาณให้เพียงพอสำหรับเทเต็มช่องแบ่งและใช้ให้หมดภายใน 30 นาที ห้ามเทหยุดกลางช่องแบ่งโดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดรอยต่อจนทำให้ด่างได้ง่าย ห้ามนำหินฝุ่นหรือวัสดุอื่นนอกจากกำหนดให้มาเจือปนโดยเด็ดขาด

หินขัดที่เทเสร็จใหม่ๆ ต้องปล่อยให้แข็งตัวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการแตกร้าวเมื่อขัดผิวหน้าครั้งแรกจนเห็นเม็ดหินเต็มขนาดและได้ระดับแล้ว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมสีเหมือนกับเนื้อหินขัดปาดอุดรู แต่งผิวหน้าอีกครั้ง ปล่อยทิ้งไว้ให้ปูนซีเมนต์แข็งตัวไม่น้อยกว่า 3 วัน แล้วจึงขัดตกแต่งผิวหน้าและลงขี้ผึ้งขัดมัน ห้ามใช้น้ำมันพืชโดยเด็ดขาด หินขัดที่ทำเรียบร้อยแล้วต้องเรียบเป็นมันๆ ได้ระดับ เม็ดหินกระจายอย่างสม่ำเสมอ สีไม่ด่าง ไม่มีวัสดุอื่นนอกจากที่กำหนดไว้เจือปน ผิวหน้าไม่แตกลายงา กะเทาะหรือแตกร้าว

ตกแต่งผิว

3.2.1.4 หินขัดสำเร็จรูป

3.2.1.4.1 การเตรียมผิวพื้น ให้ปฏิบัติทำนองเดียวกับการเตรียมผิวเพื่อทำพื้นหินขัดกับที่ ผู้รับจ้างต้องตั้งและถ่ายระดับโดยใช้เส้นเอ็น, สายยาง พร้อมจัดแนวแผ่นหินขัดและหาแนวจุดเริ่มต้นการปู ก่อนทำการติดตั้งให้ผู้รับจ้างเสนอ แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) รูปแบบการปู ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.2.1.4.2 ให้เทปูนทรายเต็มพื้นที่ส่วนที่จะปูแผ่นหินขัด การปูแผ่นหินขัดให้ปูบนผิวขณะที่ปูนทรายยังไม่แห้ง (แบบเปียก)

3.2.1.4.3 เมื่อปูเสร็จให้ทิ้งไว้ 1 วันก่อนทำความสะอาด แล้วจึงโป๊วด้วยซีเมนต์ขาวและทิ้งไว้ 2 วัน จึงเริ่มขัดหยาบ ส่วนใดที่ไม่เรียบร้อยให้โป๊วปูนทิ้งไว้อีก 1 วัน จึงจะเริ่มขัดรายละเอียดจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ทิ้งให้แห้งประมาณ 3 วัน ก่อนลงขี้ผึ้งขัดมัน (ห้ามใช้น้ำมันพืช) และขัดเงาด้วยเครื่องแปรงปั่น

3.2.1.5 หินล้าง, ทรายล้าง, กรวดล้าง

3.2.1.5.1 ให้ปฏิบัติทำนองเดียวกับการทำหินขัด ในกรณีที่พื้นที่ใหญ่ๆ หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ ต้องติดตั้งไม้แนวแบ่งพื้นที่ เพื่อให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น โดยใช้ไม้แนวหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดกว้างประมาณ บน 1.5 ซม. ล่าง 1 ซม. และหนา 1 ซม. เพราะจะง่ายเวลางัดไม้แนวออกและป้องกันการแตกร้าวของพื้นและเพื่อจัดแบ่งพื้นที่ทำงานให้เหมาะกับเวลาและกำลังคน ผู้รับจ้างต้องทำงานให้แล้วเสร็จใน 4 ชั่วโมง ในแต่ละผืน นับจากเริ่มผสมวัสดุจนกระทั่งล้างผิวเสร็จ เพื่อไม่ให้น้ำปูนที่ผิวหน้าแข็งตัวจะล้างผิวได้ยาก (ปูนซีเมนต์เริ่มก่อตัวเมื่อเลย 4 ชั่วโมง)

3.2.1.5.2 กรณีแบบรูปกำหนดให้ผังเส้นทองเหลือง หรือ P.V.C ให้ทำแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) เสนอรูปแบบ การวางเส้นทองเหลือง หรือ PVC เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

3.2.2 งานปูกระเบื้องยางแผ่น

3.2.2.1 การเตรียมผิวพื้น

ต้องทำความสะอาด ผิวพื้นคอนกรีตให้ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะแข็งอยู่ออกไปให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทาด้วยน้ำปูนข้นๆ ก่อนน้ำปูนแห้งให้เทปูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ปรับให้ได้ระดับที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด โดยลดระดับเอความหนาของกระเบื้องยาง แต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ แล้วขัดมันผิวให้เรียบร้อย โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ ต้องไม่เป็นคลื่นเป็นแอ่งใดๆ ทั้งสิ้น ทิ้งให้พื้นแห้งสนิท ทำความสะอาดให้เรียบร้อยและได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้

3.2.2.2 การดำเนินงาน

3.2.2.2.1 กาวที่ใช้ยึดกระเบื้องยาง ให้ใช้กาวประเภท Polyvinyl Acetate (กาวขาว)

3.2.2.2.2 การปูกระเบื้องยางต้องใช้ช่างที่มีฝีมือประณีต และมีประสบการณ์มาดำเนินการ แนวรอยต่อต่างๆ ต้องตรงกันตลอด พื้นที่ที่ทำการปูกระเบื้องยางเสร็จแล้วต้องบดทับด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม บดทับทันทีหลังจากปูเสร็จใหม่ๆ

3.2.2.2.3 ถ้าจำเป็นต้องทำคามสะอาดทันทีหลังจากปูเสร็จใหม่ๆ ให้ใช้ผ้าชุบน้ำสบู่บิดให้แห้งเช็ด ส่วนรอยกาวเปื้อนให้ใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดผสมน้ำเช็ดออกอย่างประณีต

3.2.2.2.4 ต้องปล่อยให้มีการระบายอากาศที่ดีและมีการป้องกันการพองตัวหรือหลุดร่อน หากเกิดการพองตัวหรือหลุดร่อน ผู้รับจ้างต้องรื้อทั้งหมดและทำการปูใหม่ให้เรียบร้อย ค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ

3.2.2.2.5 การทำความสะอาดและเคลือบผิว หลังจากปูแล้ว 7 วัน ต้องทำความสะอาดเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำสบู่ และเคลือบผิวด้วยขี้ผึ้งขัดมันชนิดน้ำ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตกระเบื้องยางอย่างน้อย 2 เที่ยว

3.2.3 งานปูกระเบื้องยางชนิดม้วน

3.2.3.1 การเตรียมผิวพื้น, การดำเนินงาน และการทำความสะอาด, เคลือบผิว ให้ปฏิบัติทำนองเดียวกับการปูกระเบื้องยางชนิดแผ่น

3.2.3.2 กรณีแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดรายละเอียดการปูต่อชน ผู้รับจ้างต้องปูต่อชนด้วยกรรมวิธีเชื่อมร้อนด้วยเส้นเชื่อม (WELDING ROD) ห้ามปูต่อชนเหมือนกระเบื้องยางแผ่นที่ไปเด็ดขาด

โดยเด็ดขาด

3.2.4 งานผิวปูนทรายขัดมัน, ขัดหยาบ

3.2.4.1 งานผิวปูนทรายขัดมัน ดำเนินการทำความสะอาดพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วเทปูนทรายรองพื้นอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบร่อน 3 ส่วนให้ได้ระดับตามที่ระบุให้แบบรูปและรายการละเอียดแต่งผิวพื้นปูนทรายให้เรียบ โรยผงปูนซีเมนต์ให้ทั่วถึงแล้วขัดผิวมันให้เรียบร้อยโดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ พื้นผิวขัดมันเมื่อทำเสร็จแล้วต้องไม่เป็นคลื่นเป็นแอ่งหรือพองตัวใดๆ ทั้งสิ้น แล้วทำการบ่มเป็นเวลา 7 วัน

3.2.4.2 งานผิวปูนทรายขัดหยาบ เมื่อผู้รับจ้างเทคอนกรีตปรับแต่งผิวหน้าให้เรียบดีแล้ว ขณะที่คอนกรีตหมาดๆ อยู่ให้ขัดแต่งด้วยเกรียงไม้ให้เรียบร้อยไม่เป็นแอ่ง ไม่เป็นคลื่น แล้วจึงทำการบ่มผิวหน้าคอนกรีตตามที่กำหนด

3.2.5 งานปูกระเบื้องเคลือบ หรือกระเบื้องเซรามิค

3.2.5.1 การเตรียมผิวพื้น

ผิวพื้นคอนกรีตต้องทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นผล คราบน้ำมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะแข็งอยู่ออกให้หมดล้างทำความสาดด้วยน้ำ แล้วทาด้วยน้ำปูนข้นๆ

3.2.5.2 การดำเนินงาน

ก่อนน้ำปูนแห้งให้เทพื้นปูนทรายอัตราส่วนปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ปรับผิวให้มีความเอียงลาดไปยังจุดระบายน้ำแต่งผิวให้เรียบแล้วขูดให้เป็นรอยหยาบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวแล้วทำการปูกระเบื้องโดยใช้ปูนสำหรับปูกระเบื้อง หรือ กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด กระเบื้องที่ใช้ต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวเสียก่อนจัดวางแผ่นให้ปูได้พอดีตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน กดและเคาะแผ่นกระเบื้องให้สนิท โดยไม่ให้มีโพรงอากาศ จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้าน ขอบมุมต่างๆ ต้องลบมุมกระเบื้อง 45 องศา หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วประกบกันได้แนบสนิทเรียบร้อย ทิ้งให้แห้งโดยไม่ให้ได้รับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงยาแนวรอยต่อด้วยปูนซีเมนต์ขาวผสมสีกลมกลืนกับสีกระเบื้องจากนั้นทำความสะอาดให้ปราศจากคราบปูน หรือรอยสกปรกต่างๆ ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท จึงลงขี้ผึ้งขัดให้ทั่วผิวอย่างน้อย 1 ครั้ง กรณีแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดสียาแนวให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามแบบรูปและรายการละเอียด

3.2.5.3 รายละเอียดวัสดุ

กำหนดให้ใช้กระเบื้องเกรด A สีตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด กรณีที่ไม่ได้ ระบุผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

3.2.6 พื้นปูหินอ่อน, หินแกรนิต, ฯลฯ

ให้ดูรายละเอียดในแบบรูปลุรายการละเอียด ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่าง, แบบรูป ขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) รายละเอียดการปู, การเข้ามุม, การจัดวางรูปแบบการปูเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการ

3.3 งานผ้าเพดาน

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดอุปกรณ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวกับฝ้าเพดาน ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

3.3.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.3.1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียดซึ่งเกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ เพื่อเตรียมโครงสร้างในการยึดฝ้าและระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมการประสานงานของระบบต่างๆ ให้เหมาะสม เรียบร้อยและแข็งแรง

3.3.1.2 ฝ้าเพดานภายในอาคารต้องทำช่องเปิดปิดได้อย่างน้อย 1 แห่ง มีขนาดช่องกว้างพอที่คนจะเข้าไปได้ ตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ หรือผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ขณะทำการก่อร้าง ยกเว้นฝ้าเพดานที่ถอดเข้าออกได้

3.3.1.3 ตำแหน่งฝ้าเพดานที่ต้องเปิดเพื่อการดูแลรักษางานระบบต่างๆ หากไม่มีช่องกว้างพอที่จะให้คนเข้าไปได้ ให้ยึดเพดานด้วยวัสดุ อุปกรณ์ ที่สามารถถอดฝ้าออกได้สะดวก และเรียบร้อยสวยงาม

3.3.1.4 ระดับฝ้าเพดานและช่องแสงอาจเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ต่อการใช้สอยและความเรียบร้อยมากที่สุด ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.3.1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมตัวอย่างโครงคร่าวและฝ้าเพดานตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด รายการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

3.3.2 โครงคร่าวฝ้าเพดาน

3.3.2.1 โครงคร่าวไม้ หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้กำหนด ให้ใช้ไม้เนื้อแข็งขนาด 1 1/2”x3” ตีเป็นตารางขนาดเกิน 0.60x0.60 เมตรยึดแขวนให้มั่นคงแข็งแรง ทาด้วยน้ำยากันปลวก

3.3.2.2 โครงคร่าวโลหะแบบ T-Bar ในส่วนที่ระบุให้ใช้คร่าวฝ้าเพดานแบบ T-Bar ขนาดของช่องฝ้าเพดานตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด การเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนังต้องเรียบร้อยและให้แบ่งแนวให้เหมาะสวยงามตามลักษณะของห้อง ยึดโยงด้วยลวดและชุดสปริงปรับระดับตามชนิดและขนาดมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ห่างกันทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ฝ้าเพดานที่อยู่ภายนอกต้องมี Clip Lock ป้องกันแผ่นเผยอ ฝ้าส่วนที่มีดวงโคมหรืองานระบบอื่นๆ โผล่ทะลุฝ้า ต้องจัดวางตำแหน่งของดวงโคมหรืองานระบบอื่นๆ ให้เข้ากับแนวของโครงคร่าว ในกรณีที่แบบไม่ระบุให้ใช้โครงเคร่าโลหะชุบสังกะสี หนาไม่ต่ำกว่า 0.35 ม.ม.หน้าโครงเคลือบด้วย EPOXY PRIMER และ POLYESTER สีขาวด้าน การจัดแนวโครงคร่าว T- Bar ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนทำการติดตั้งอาคารซึ่งมีพื้นที่ของฝ้าที่ใช้คร่าวฝ้าเพดานแบบ T-Bar ไม่น้อยกว่า 500 ตารางเมตร (หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร) ผู้รับจ้างต้องส่งแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ของฝ้าเพดาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

3.3.2.3 โครงคร่าวโลหะแบบตีฝ้าปิด ให้เลือกใช้โครงคร่าวชนิดนี้ตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด และตามประเภทการใช้งาน หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีระบบ C-Line ความหนาไม่ต่ำกว่า เบอร์ 24 ยึดโครงคร่าวด้วยลวด และชุดสปริงปรับระดับ ตามชนิดและขนาดมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต หรือแขวนด้วยวัสดุโครงคร่าวห่างกันทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ส่วนที่มีดวงโคมหรืองานระบบอื่นๆ โผล่ทะลุฝ้าให้เว้นช่องตามขนาดที่เหมาะสม การยึดแขวนกล่องดวงโคมเป็นไปตามกรรมวิธี

ของระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ทั้งหมดรวมทั้งการติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีและขั้นตอนการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.3.2.4 วัสดุฝ้า วัสดุฝ้าเพดาน

3.3.2.4.1 ฝ้ายิปซั่มบอร์ด ชนิดของยิปซั่มบอร์ดตามที่ระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากไม่ได้กำหนดไว้ให้ฝ้าภายนอกอาคารและภายในห้องน้ำให้ใช้ยิปซั่มบอร์ดชนิดกันความชื้น ฝ้าฉาบปิดรอยต่อให้ให้แผ่นยิปซั่มชนิดขอบลาด 4 ด้านปิดรอยต่อด้วยผ้าเทปและปูนยิปซั่ม ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตรอยต่อของแผ่นยิปซั่มต้องเรียบสนิทไม่เป็นคลื่นลอน ความหนาของแผ่นยิบซั่มตามที่ระบุในแบบ หากไม่ได้กำหนดให้ใช้ความหนา 9 มม.

3.3.2.4.2 ฝ้าแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ความหนาตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด หากไม่ได้กำหนดให้ใช้ความหนา 6 มม.

3.3.2.4.3 แผ่นฝ้าดูดซับเสียง (Acoustic Board) ชนิดความหนาและการติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่างของแผ่นฝ้าดูดซับเสียงและอุปกรณ์การยึดแผ่นรวมถึงโครงคร่าวมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบพิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะนำไปใช้งาน

3.3.2.4.4 แผ่นฝ้าอลูมิเนียม (Aluminium Ceiling) ชนิดของวัสดุแบบรูปขนาดและรายละเอียดอื่นๆ เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด ในกรณีที่กำหนดให้เคลือบสี ของวัสดุต้องเคลือบจากโรงงานผู้ผลิต การติดตั้งให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีและขั้นตอนการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุตัวอย่างของแผ่นฝ้าอลูมิเนียม และอุปกรณ์การยึดแผ่นรวมถึงโครงคร่าว มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบพิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะนำไปใช้งาน

3.4 งานหลังคา

ขอบเขต

ในงานนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการก่อสร้างหลังคา รางน้ำ และส่วนประกอบ ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีในรายการนี้

3.4.1 การมุงหลังคา

3.4.1.1 กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์แผ่นลอนชนิดต่างๆ ให้มุงซ้อนกันไม่ต่ำกว่า 0.20 ม. บนลอนจะต้องยึดด้วยตะปูเกลียวอาบสังกะสี หรือสลักเกลียวอาบสังกะสีมาตรฐาน (ยกเว้นแบบรูป และรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น) ที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะ แผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดโดยเด็ดขาด ตะปูเกลียว หรือสลักเกลียวที่ยึดกระเบื้องต้องมีความยาวที่เหมาะสมไม่สั้นหรือยาวจนเกินไปการขันตะปูยึดกระเบื้องต้องไม่แน่นจนเกินไป เพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด

กระเบื้องที่มุงซ้อนกันต้องตัดด้วยมุมเลื่อยหรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับแนวเดียวกันให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาด เพื่อป้องกันลมพัดเอาน้ำฝนย้อนเข้ามาตามแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้านข้าง ครอบสันกระเบื้องและตะเฆ่สันให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้นๆ

การมุงกระเบื้องหลังคาลอนสุดท้ายของกระเบื้องแผ่นริมสุดด้านข้างต้องเป็นลอนคว่ำเพื่อป้องกันฝนสาดกระเบื้องชายคา และปลายกระเบื้องต้องยื่นจากริมนอกเชิงชายไม่น้อยกว่า 0.20 ม.

ในกรณีที่หลังคาชนกับกำแพงให้หล่อคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องจนน้ำฝนไม่อาจไหลย้อนเกิดรั่วซึมได้ถ้าชนกับผนังไม้ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสี หนา 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) สอดใต้ผนัง ยื่นปิดลอนกระเบื้องให้เรียบร้อย (ยกเว้นแบบรูปและรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น)

3.4.1.2 กระเบื้องคอนกรีต

ให้ติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์หลังคาต่างๆ เช่น อุปกรณ์ยึดแผ่นกระเบื้อง แผ่นปิดเชิงชาย ฯลฯ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา โดยต้องจัดระยะระแนงที่แถวแรกบริเวณเชิงชาย, แถวอื่นๆ ในผืนหลังคาและแถวคู่บนสุดบริเวณสันหลังคา ให้ถูกต้องตามประเภทของกระเบื้องแต่ละชนิด

กระเบื้องส่วนที่จำเป็นต้องตัด ให้ตัดอย่างประณีต ไม่บิ่นหรือแตกหัก ครอบหลังคาประเภทต่างๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา ห้ามใช้วิธีการปั้นปูนปิดทับสันหลังคา การติดตั้งครอบสันหรือตะเฆ่ ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

ในบริเวณที่เป็นจุดต่อในผืนหลังคา เช่น บริเวณปั้นลมชนตะเฆ่สันบริเวณสันหลังคาชนหัวตะเฆ่รางน้ำ บริเวณตะเฆ่สันชนปีกคสล. เป็นต้น ต้องป้องกันการรั่วซึมตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ห้ามใช้วิธีการยารอยต่อในบริเวณดังกล่าวด้วยปูนทรายเพียงอย่างเดียว

ให้แต่งสีบริเวณที่เป็นรอยตัดกระเบื้องตะเฆ่ราง ตามแนวปูนใต้ครอบหรือบริเวณที่ยาปูนทราย เป็นต้น โดยเลือกใช้สีเดียวกับกระเบื้องทาให้กลมกลืนกัน ในกรณีกระเบื้องหรือครอบหลังคาเปรอะเปื้อนให้ทำความสะอาดตามความเหมาะสม ห้ามใช้สีทาทับบนกระเบื้องหรือครอบหลังคาที่เลอะนั้นโดยเด็ดขาด

3.4.1.3 หลังคาเหล็กเคลือบรีดลอน

แผ่นหลังคาทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าที่มีความแข็งแกร่งสูง (Hi-Tensile Steel)

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต โดยแผ่นหลังคาต้องมีความยาวต่อเนื่องตลอดทั้งแผ่น ห้ามมุงโดยการต่อแผ่นอุปกรณ์ประกอบและการยึดแผ่นหลังคาจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับแผ่นหลังคา ระบบการติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบรูป และรายการละเอียด กรณีที่ไม่ได้กำหนดไว้ คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้

ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวอย่าง รายละเอียด วิธีการติดตั้ง พร้อมแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ของผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนจึงจะนำไปติดตั้งได้

3.4.1.4 หลังคาชนิดอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามแบบรูป และรายการละเอียดซึ่งระบุไว้เฉพาะงานนั้นๆ

3.4.2 รางน้ำ

ในกรณีต้องทำรางน้ำตามที่กำหนดในสัญญาจ้าง แต่ไม่มีรายการละเอียดให้ทำรางน้ำนั้น โดยมีขนาดใหญ่พอที่จะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา วัสดุที่ใช้ทำ รางน้ำเป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีขนาดไม่บางกว่า 0.60 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainles Steel) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร

(เบอร์ 26) หรือแผ่นอลูมิเนียมขนาดไม่บางกว่า 0.025 นิ้ว การต่อระหว่างแผ่นให้ป้องกันการรั่วซึมตามหลักวิชาช่าง ความลาดของรางน้ำ ประมาณ 1 : 200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรง ระยะห่างตามความเหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดติดลอย ตัวเหล็กยึดต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีด้วย รางน้ำที่มีความยาวเกิน 18.00 ม. ขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยืดหดของรางน้ำอันเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วย การจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณที่สูงสุดของรางน้ำ

กรณีที่ใช้รางน้ำสำเร็จรูป พีวีซี หรือวัสดุอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิต กรณีที่เป็นรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กให้ผสมน้ำยากันซึมและฉาบปูนขัดมันภายในให้เรียบร้อย (หรือระบุผิวตามแบบ)

3.4.3 ตะเฆ่ราง

วัสดุที่ใช้ทำตะเฆ่รางเป็นแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร (เบอร์ 26) พับขึ้นตามรูปที่กำหนด หรือใช้ตะเฆ่ราง สำเร็จรูปผลิตภัณฑ์เดียวกับกระเบื้องมุงหลังคา พร้อมติดตั้งตามมาตรฐานและกรรมวิธีของผู้ผลิต

ลักษณะของตะเฆ่รางพับขึ้นรูปเองนั้น ต้องพับขึ้นรูปในลักษณะที่มีร่องรางน้ำเป็นรูปตัวยูหรือตัววี โดยขนาดของร่องรางและความกว้างของปีกรางที่สอดใต้แผ่นกระเบื้องต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะแข็งแรง

การติดตั้งตะเฆ่รางให้สอดใต้แผ่นกระเบื้อง การต่อระหว่างตะเฆ่รางให้วางท่อนบนทับท่อนล่างซ้อนทับกันไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร พร้อมยึดตะเฆ่รางที่บริเวณปลายขอบปีกรางทั้งสองข้างให้ติดกับโครงสร้างหลังคาด้วยตะปู/ตะปูเกลียว/หมุดย้ำหรือลวดเหล็กอาบสังกะสีเบอร์ 18 ห้ามตอก หรือเจาะรูบริเวณร่องตะเฆ่ราง หรือกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดอันเป็นเหตุให้ตะเฆ่รางเกิดการรั่วซึมโดยเด็ดขาด

3.4.4 ช่องระบายความร้อนและอากาศ

กรณีแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดให้ทำช่องระบายความร้อนและอากาศใต้หลังคา ภายในต้องกรุด้วยลวดตาข่ายเหล็กอาบสังกะสีชนิดตาถี่หรือมุ้งลวดอลูมิเนียม (ยกเว้น ในแบบรูประบุไว้เป็นอย่างอื่น) เพื่อป้องกันนก, ค้างคาว ฯลฯ เข้าอาศัยอยู่ในช่องหลังคา

3.4.5 หลังคาส่วนที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ให้ผสมน้ำยากันซึมในคอนกรีตก่อน และผิวตอนบนหากไม่ได้ระบุไว้ ให้ทำผิวขัดมันที่มีความเอียงลาดประมาณ 1 : 200 ลงสู่ช่องระบายน้ำตามที่กำหนดไว้ โดยที่ผิวต้องไม่เป็นลูกคลื่น หรือเป็นแอ่งขังน้ำ เมื่อทำเสร็จแล้วให้ทดสอบด้วยการราดน้ำ และต้องไม่มีน้ำขังบนหลังคาโดยเด็ดขาด หากพบว่ามีน้ำขังให้แก้ไขทันที ท่อน้ำฝน ให้ทำตามแบบรูป กรณีไม่มีระบุในแบบรูปให้ติดตั้งท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว พร้อมครอบฝาตะแกรงกรองเศษขยะ (Roof Drain) ต่อท่อลงถึงพื้นดิน จำนวนจุดตามความเหมาะสม ที่จะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

สำหรับหลังคาและรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก หากตรวจพบว่ามีรอยรั่วซึมให้ผู้รับจ้างทำระบบกันซึมให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

3.5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง

ขอบเขต

ในงานนี้ จะกล่าวถึงประตู หน้าต่าง ช่องแสง รวมถึง วัสดุ อุปกรณ์ การติดตั้ง และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

หน้าต่างและช่องแสง

3.5.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียด และวัดช่องที่จะติดตั้งประตู หน้าต่าง ๆและช่องแสงจากสถานที่ก่อสร้างจริง ก่อนลงมือปฏิบัติงาน พร้อมทั้งส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้งานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ

3.5.1.2 วงกบส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีตบล็อก ต้องเทเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบทุกแห่ง

3.5.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Master Key อย่างน้อย 2 ดอกต่อชุดสำหรับอาคารที่มีจำนวนกุญแจลูกบิดและ/หรือก้านบิด และ/หรือฝังในบาน ตั้งแต่ 20 ชุดขึ้นไปต่อหลัง โดยไม่รวมกุญแจลูกบิดห้องน้ำ

3.5.2 ประตู หน้าต่าง และช่องแสงไม้

3.5.2.1 หากแบบรูปและรายการละเอียด ไม่ได้ระบุไว้ บานประตูโดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับบานที่เปิดสู่ภายนอกอาคารและห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดกันน้ำ

3.5.2.2 วงกบไม้ ต้องไส เซาะร่อง บังไบอย่างประณีต ตรงตามแบบรูปและรายการละเอียด หากไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้วงกบขนาด 2”x4” การประกอบวงกบต้องเข้าไม้โดยการเจาะเข้าเดือยและมุมอย่างประณีตและแน่นหนาทุกแห่ง ได้ดิ่งได้ฉาก หรือตามที่กำหนดไว้ ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด

3.5.2.3 การติดตั้งวงกบไม้ทุกตัว ก่อนนำไปติดตั้งให้ทาสีรองพื้นกันเปื้อนรายละเอียดตามงานสีวงกบกับส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีตบล็อค ต้องเทเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบทุกแห่ง

3.5.3 ประตู หน้าต่างและช่องแสงอลูมิเนียม

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมที่นำมาทำประตูหน้าต่างและอื่นๆ ต้องรีดด้วยเนื้ออลูมิเนียมที่มีคุณภาพเหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรม ความหนาและส่วนประกอบต่างๆ ของอลูมิเนียมให้ยึดถือตามมาตรฐานของกองแบบแผน

3.5.4 ประตู หน้าต่างและช่องแสงเหล็กขึ้นรูป (รีดร้อน,รีดเย็น)

3.5.4.1 หน้าตัดให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบสถาปัตย์

3.5.4.2 มุมวงกบต้องได้ฉากเป็นสันเรียบสม่ำเสมอการต่อวงกบนอนกับวงกบตั้งให้ตัดเข้ามุม 45 องศาหรือต่อชนเข้ามุม 90 องศา เชื่อมกันให้สนิทแข็งแรง ขัดแต่งรอยเชื่อมให้เรียบร้อย

3.5.4.3 วงกบเหล็กต้องทาหรือชุบสีกันสนิมมาจากโรงงาน

3.5.5 ประตูเหล็กกันไฟ

3.5.5.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบและรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจจ้างก่อนนำไปติดตั้ง

3.5.5.2 ตัวบานทำด้วยแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม. พับขึ้นรูป ตัวบานเป็นเหล็กแผ่นเรียบ หรืออัดขึ้น รูป 2 ด้าน หนาไม่น้อยกว่า 40 มม.

3.5.5.3 รายละเอียดของตัวบานและวงกบให้เป็นไปตามรูปแบบขยายประตูกันไฟ และให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม

3.5.5.4 วงกบต้องมีร่องยางสำหรับติดตั้งยางวิ่งโดยรอบวงกบหรือติดปุ่มยางกันกระแทกควบคุมการเปิด-ปิด

3.5.6 ประตู เหล็ก,สแตนเลสสตีล บานม้วน

3.5.6.1 ประตูเหล็กม้วนบานทึบ ให้ทำด้วยเหล็กกล้าชุบสังกะสี เคลือบสีน้ำมัน หรือสแตนเลสสตีล

3.5.6.2 หากประตูเหล็ก หรือสแตนเลสสตีล ม้วนบานทึบมีขนาดกว้างเกิน 4.00 เมตร ให้แบ่งโดยให้แต่ละบานกว้างไม่เกิน 4.00 เมตร โดยใช้เสาเหล็ก

3.5.7 ประตู PVC

ขั้นตอนในการติดตั้งวงกบและบานประตู PVC ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

3.5.8 อุปกรณ์ประกอบประตู, หน้าต่าง

การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบชนิดและขนาดให้ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการละเอียดเฉพาะงาน การติดตั้งต้องเรียบร้อยมั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์ชนิดที่ต้องยึดติดกับพื้นหรือผนังคอนกรีต ผนังอิฐ ผนังอิฐบล็อก ต้องเตรียมเจาะรูฝังพุกพลาสติกให้ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ กรณีที่เป็นงานไม้ การบากเจาะรูต้องไม่ทำให้กรอบบานวงกบ หรือวัสดุข้างเคียงเสียหาย ในกรณีที่ระบุให้ใช้ตะปูเกลียวในการยึดต่างๆ ให้ใช้วิธีขันยึด ห้ามใช้วิธีตอกยึด ให้ถือเอาคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง เป็นกรรมวิธีในการดำเนินงานเป็นสำคัญ

3.5.9 งานกระจก

3.5.9.1 งานลูกฟักกระจกโดยทั่วไป หากแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้กระจกประเภท กระจกใส หนา 6 มม.

3.5.9.2 ประตูกระจกที่แบบรูปและรายการละเอียดระบุเป็นประตูกระจกทั้งบานไม่มีกรอบ (Frameless) ต้องเป็นกระจกประเภทเทมเปอร์ (Tempered Glass) หนาไม่ต่ำกว่า 10 มม. ขอบบานกระจกต้องลบขอบตลอดทั้งบาน และต้องเตรียมรูเจาะต่างๆ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ประตูให้ถูกต้องเรียบร้อย

3.5.9.3 ในกรณีประตูเหล็กกันไฟระบุให้มีช่องกระจก ต้องเป็นกระจกชนิดเสริมลวด (Wire Glass) มีพื้นที่ไม่เกิน 100 ตร.นิ้ว โดยสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ชั่วโมง ต้องมีใบรับรองการทนไปจากสถาบันที่เชื่อถือได้

3.6 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดวัสดุการติดตั้ง การทดสอบและทำความสะอาดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

3.6.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.6.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้เป็นตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด

3.6.1.2 ผู้รับจ้างต้องทำการประสานงานและเตรียมการร่วมกับงานอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะงานสุขาภิบาลก่อนทำการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

3.6.2 วัสดุ

3.6.2.1 เครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไปให้ใช้ชนิดเคลือบสีขาว (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูป และรายการละเอียด) โดยผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรือเอกสารรายละเอียดของวัสดุให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนติดตั้ง

3.6.3 การติดตั้ง

3.6.3.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมการเพื่อการเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำใช้ และท่อสัวม สำหรับสุขภัณฑ์ที่จะเทคอนกรีต โดยขนาดและตำแหน่งของช่องท่อต้องสอดคล้องกับสุขภัณฑ์นั้นๆ

3.6.3.2 การติดตั้งต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต สุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วต้องยึดแน่นได้ขนาดและระยะที่ถูกต้อง เมื่อติดตั้งแล้วต้องระมัดระวังมิให้ชำรุดเสียหายหรือเป็นตำหนิก่อนส่งมอบงาน หากสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วเกิดชำรุดเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี

3.6.3.3 เครื่องสุขภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์ประกอบเป็นสายอ่อน เช่น สัวมชักโครก, อ่างล้างมือ ฝักบัวชำระต้องติดตั้ง Stop Valve

3.6.3.4 การยาแนวรอยต่อเครื่องสุขภัณฑ์ติดผนังทุกชนิดและอ่างล้างมือ, อ่างห้อง LAB ที่ฝังเคาน์เตอร์หรืออ่าง Stainless Steel ที่ฝังเคาน์เตอร์ ต้องยาแนวด้วยซิลิโคน ห้ามยาด้วยปูนซีเมนต์ขาว

3.6.3.5 อุปกรณ์ยึดส่วนที่เป็นเหล็ก เช่น ขา หรือบ่ารับอ่างล้างมือ ต้องทาสีกันสนิมและทาทับด้วยสีน้ำมัน

3.6.4 การทดสอบและการทำความสะอาด

เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด ภายหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบการรั่วซึม และกำลังดันน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยจึงส่งมอบงานได้

3.7 งานราวบันได ราวระเบียง ราวกันตก ที่เป็นโลหะ

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงรายละเอียด คุณสมบัติของวัสดุ การประกอบและติดตั้ง การเชื่อม และการป้องกันการผุกร่อน

3.7.1 คุณสมบัติของวัสดุ

3.7.1.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดต้องมีคุณภาพดีไม่มีตำหนิและสนิม ขนาดและความหนาให้ตรงตามที่ระบุในแบบรูป และรายการละเอียด

3.7.1.2 วัสดุที่ชุบโครเมียมต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม ก่อนชุบต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อย โลหะเนื้อโครเมียมต้องมีความหนาพอเพียง

3.7.1.3 วัสดุที่เป็นเหล็กหล่อทุกชนิด การหล่อต้องเรียบร้อยมีขนาดรูปร่างตามแบบรูปและรายการละเอียด ไม่มีตำหนิ บิด โก่ง เป็นรูพรุน หรือบิ่น

3.7.1.4 วัสดุที่เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ต้องมีรูปร่างและขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

3.7.2 การประกอบและติดตั้ง

3.7.2.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมเครื่องมือ เครื่องจักรในการทำงานให้เหมาะสมกับการใช้งาน และต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.7.2.2 การตัดเฉือนโลหะด้วยวิธีใดๆ ต้องกระทำอย่างประณีต

3.7.2.3 ต้องเจาะรูโลหะด้วยสว่านไฟฟ้า ห้ามเจาะโดยการเป่าไฟ

3.7.3 การเชื่อม

3.7.3.1 วัสดุและเครื่องมือการเชื่อม ต้องใช้ให้ตรงกับวัสดุโลหะนั้นๆ

3.7.3.2 การเชื่อมโลหะทุกชนิดให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการเชื่อมโลหะในงานก่อสร้าง

3.7.3.3 ผิวหน้าของโลหะที่ทำการเชื่อมต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิมไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

3.7.3.4 ในระหว่างการเชื่อมต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมให้ติดกันแน่น เพื่อให้การเชื่อมผิวแน่นสนิท

3.7.3.5 ชิ้นส่วนที่จะเชื่อมแบบแนบต้องวางให้ชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

3.7.3.6 สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) การเชื่อมต้องเชื่อมและขัดแต่งให้รอยเชื่อมกับตัวเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นเนื้อเดียวกัน

3.7.3.7 การเชื่อมโลหะทุกชนิด เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวหน้าของโลหะต้องเรียบปราศจาก รูพรุน ตะกรัน และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ

3.7.4 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

3.7.4.1 ในการป้องกันเหล็กมิให้เกิดการผุกร่อนของเหล็กรูปพรรณที่จะใช้งาน ผู้รับจ้างปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ ทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น หรือโดยวิธีการชุบเหล็กลงในสีกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนจะชุบหรือทาสีบนผิวใดๆ ต้องขัดผิวให้สะอาด เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อมรวมทั้งรอยถลอกและส่วนที่มีสีหลุดร่อนต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่

3.8 งานป้องกันความร้อน

ขอบเขต

ในงานนี้ จะกล่าวถึงขั้นตอน รายละเอียด วิธีการติดตั้ง วัสดุป้องกันความร้อนจากหลังคา หากมีกำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

3.8.1 วัสดุและการติดตั้ง

3.8.1.1 ฉนวนใยแก้ว (Glasswool) ผลิตจากใยแก้วที่ละเอียดผสมด้วยกาว ใช้ปูใต้หลังคาเหนือฝ้าเพดาน หากแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้ระบุรายละเอียด ให้ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว หรือ 50 มม. มีแผ่นฟิล์มสะท้อนแสงหุ้มโดยรอบ หากฟิล์มมีรอยฉีกขาดหรือมีรอยตัดแบ่งให้ซ่อมแซมด้วยเทปอลูมิเนียมฟอยล์ ติดตั้งด้วยวิธีปูเหนือฝ้าเพดาน การติดตั้งด้วยวิธีอื่นๆ เช่น การติดตั้งใต้หลังคา Concrete Slab หรือการติดตั้งกับแปหลังคา ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด หรือตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

3.8.1.2 ฉนวนโพลียูเรเธนโฟม (Polyurethane Foam) ใช้ฉีดพ่นใต้หลังคาต้องผสมสารกันไฟ มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ทนต่อสารเคมี กรดและด่าง เมื่อฉีดพ่นแล้วต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด ต้องมีใบรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย

3.8.1.3 ฉนวนโพลีเอธีลีนโฟม (Poythelene Foam) มีแผ่นรีดขึ้นรูป สำหรับติดตั้งบนแผ่นฝ้าเพดานหรือติดใต้หลังคา แผ่นโลหะผสมสารกันไฟ ไม่ลามไฟ ยืดหยุ่นตัวได้ดีไม่ฉีกขาดง่ายทนต่อสารเคมี กรดและด่าง มีความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 10 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด

3.8.1.4 สีป้องกันความร้อนเซรามิกโคทติ้ง (Ceramic Coating) ใช้พ่นหรือทาหลังคาเพื่อป้องกันความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น มีความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 0.3 มม. พื้นผิวของหลังคาก่อนทาต้องแห้งสะอาดไม่มีคราบไขมัน หรือผงฝุ่นเกาะ

3.8.1.5 แผ่นสะท้อนความร้อนอลูมิเนียมฟอยล์ ใช้ติดใต้หลังคาอาคาร ตำแหน่งที่ติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการละเอียด การปูต้องให้แผ่นซ้อนทับเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร หากแผ่นซ้อนทับเหลื่อมกันไม่สนิทให้ปิดรอยต่อด้วยเทปอลูมิเนียมฟอยล์ การปูเหนือแป ให้มีช่องว่างระหว่าง

หลังคากับแผ่นสะท้อนความร้อนประมาณ 2-10 ซม. ในกรณีเมื่อปูแผ่นหย่อนมาก ต้องใช้ลวดตาข่ายหรือวัสดุที่เหมาะสมขึงรองรับให้แผ่นสะท้อนความร้อนมีความตึงตามกำหนด

3.9 งานสี ตามเอกสารเลขที่ ก 148/ก.ย./53

3.10 งานระบบกันซึม

ขอบเขต

ในงานนี้จะกล่าวถึงวัสดุที่ทำหน้าที่กันน้ำหรือของเหลวรั่วซึมเข้าไปในอาคาร ที่ผิวด้านนอกของอาคารทั้งแนวนอนและแนวตั้ง หากมีกำหนดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

3.10.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

3.10.1.1 ผู้รับจ้างต้องสั่งซื้อวัสดุกันซึมโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยต้องมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง

3.10.1.2 ผู้ติดตั้งระบบกันซึมต้องเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือเป็นผู้ผลิตวัสดุ

3.10.1.3 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบแบบรูปและรายการละเอียดของงานระบบกันซึมและเสนอวิธีการติดตั้งระบบกันซึมให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนทำการติดตั้ง

3.10.1.4 การติดตั้งไม่ว่าจะเป็นระบบกันซึมชนิดใดก็ตาม ต้องดำเนินการโดยช่างผู้ชำนาญการ เพื่อที่จะทำให้เป็นระบบกันซึมที่สมบูรณ์แบบและถูกต้องตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

3.10.2 การเตรียมผิววัสดุที่จะติดตั้งระบบกันซึม

3.10.2.1 งานผิวปูนฉาบใหม่ หรือคอนกรีตใหม่ ต้องบ่มตัวให้ได้ที่และแห้งสนิท

3.10.2.2 ผิวที่จะทำระบบกันซึมต้องสะอาดไม่มีขี้ปูน, ฝุ่น, คราบน้ำมัน และ/หรือสิ่งแปลกปลอม

3.10.2.3 ผิวพื้นคอนกรีตที่จะติดตั้งระบบกันซึมต้องเรียบ ได้ระดับไม่หยาบขรุขระโดยไม่ต้องขัดมัน และต้องเอียงลาดลงสู่จุดระบายน้ำ

3.10.3 การติดตั้งระบบกันซึม

3.10.3.1 ส่วนประกอบของวัสดุกันซึม ต้องมีคุณภาพสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานได้ดี

3.10.3.2 ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ในการติดตั้งระบบกันซึม ตลอดจนระยะเวลาในการติดตั้งอย่างเคร่งครัด ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตและติดตั้ง เพื่อที่จะได้รับระบบกันซึมที่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์

3.10.3.3 ให้ตรวจสอบขั้นตอนในการทำงานของระบบงานอื่นๆ และต้องประสานงานกับงานในระบบอื่น ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบกันซึม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบกันซึม

3.10.3.4 ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการติดตั้ง ตลอดจนต้องจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ในส่วนที่เสี่ยงต่อการรั่วซึม เช่น การจบของแผ่นกันซึมกับผนังและรูระบายน้ำ,

ส่วนที่มีงานระบบอื่นที่กีดขวาง เช่น ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องระบายความร้อนของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาก่อนทำการติดตั้งระบบกันซึม

3.10.3.5 วัสดุกันซึมที่ใช้กับหลังคา, ดาดฟ้า หรือถังเก็บน้ำ

หากแบบรูปและรายการละเอียดกำหนดให้มีวัสดุกันซึมที่ใช้กับหลังคาหรือดาดฟ้าที่ต้องการรองน้ำฝนไว้ใช้ หรือภายหลังในถังหรือบ่อเก็บน้ำ สระว่ายน้ำ หรืออ่างเลี้ยงปลา ต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากสารมีพิษเจือปน ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (Non-Toxic) โดยมีหนังสือรับรองความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้

3.11 งานไม้

3.11.1 หลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับเนื้อไม้

3.11.1.1 ขนาด ไม้ที่เลื่อยและไสแล้วยอมให้เสียไม้เป็นคลองเลื่อยและไสกบเล็กกว่าขนาดที่ระบุได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของสิ่งก่อสร้างแล้ว จะต้องมีขนาดของการลดหย่อนตามตารางต่อไปนี้

ขนาดที่ระบุ	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	นิ้ว
ขนาดที่ตกแต่งแล้ว	9	14	19	25	30	40	54	67	90	มม.

ถ้าไม้ขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ไสกบออกได้เพียง 1/2 นิ้ว เป็นอย่างมาก สำหรับไม้พื้นและฝาไม้ ขนาดความกว้างให้เล็กลงจากขนาดที่กำหนดให้ 1/2 นิ้ว เป็นอย่างมาก

3.11.1.2 ตาและรู ต้องมีขนาดไม่มากกว่าหรือไม่น้อยกว่าขนาดที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยวิธีวัดขนาดตาหรือรูแห่งหนึ่ง ด้วยการลากเส้นขนานกับขอบไม้ 2 เส้น กระทบกับขอบตาหรือขอบรูตอนที่กว้างที่สุด ไม้ที่มีตาเป็นกลุ่มหรือติดต่อกันเป็นกระจุกให้คัดออก ไม้ที่มีเนื้อผุ เนื้ออ่อนอยู่ภายในขนาดของตาให้นับว่าใช้ได้

ในการพิเคราะห์เรื่อง ตา รู จะแบ่งเป็น ตา รู อยู่ในด้านแคบ (หน้าราบ) ของตง คาน กับตารู อยู่ในด้านกว้าง (หน้าที่ตั้งขึ้น) ส่วนตาที่อยู่คาบทั้ง 2 ด้าน เพราะอยู่ที่มุมท่อน ให้ถือเสมือนเป็นตาอยู่ในด้านแคบของตง คาน ที่มีตา รู อยู่ทั้งขอบบน ขอบล่าง และมีลักษณะเข้าประเภทต่างกันให้ถือประเภทที่อยู่สูงกว่าเป็นเกณฑ์

ขนาดของตาหรือรูที่โตที่สุด

ลักษณะ ตา รู	ไม้ที่ใช้ก่อสร้างอาคาร
ตา รู ทุกๆ แห่งภายในครึ่งท่อน ตอนกลางบนหน้าแคบของตงคาน วัดรวมกัน	ไม่ต่ำกว่า 1.5 ของหน้าแคบ
ตาใดตาหนึ่งภายใน 1/3 ท่อน ตอนกลางบนหน้าแคบของตง คาน	ไม่โตกว่า 3/4 เท่าของหน้าแคบ หรือ 6 ซม.
ตาใดตาหนึ่งภายใสน 1/3 ท่อน ตอนปลายบนหน้าแคบของตง คาน	ไม่โตกว่า 3/4 เท่าของหน้าแคบ หรือ 10 ซม.
ตาใดตาหนึ่งบนหน้ากว่าของตง คาน หรือบนหน้าใดๆ ของเสา	ไม่โตกว่า 3/4 เท่าของหน้ากว้าง หรือ 11 ซม. เมื่อตาอยู่กึ่งกลางหน้ากว้าง

3.11.1.3 รอยแตกร้าวที่หน้าตัดปลายท่อน สำหรับคาน ตง และเสา ยอมให้แตกลึกเข้าไปในท่อนได้ไม่เกิน 4/9 ของหน้าแคบ

3.11.1.4 เนื้อไม้แหว่งที่ขอบไม้ แหว่ง ได้กว้างไม่เกิน 1/5 เท่าของหน้าแคบ

3.11.1.5 น้ำหนัก ห้ามใช้ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากับ ทำการก่อสร้าง

3.11.1.6 การแบ่งชั้น

3.11.1.6.1 ไม้ชั้นที่ 1 สามารถเห็นได้โดยง่ายกว่าเป็นไม้ที่คัดเลือกมาอย่างดีแล้ว ต้นต้องไม่คดโค้ง แตกร้าว มีตำหนิ บิด หรือเสื่อมความงาม สามารถแต่งให้เห็นความงามของเนื้อไม้ตามธรรมชาติ

3.11.1.6.2 ไม้ชั้นที่ 2 ต้องไม่ผุ ไม่มีตากลวงหรือตาผุ ไม่ติดกระพี้หรือแตกร้าวจนเสียกำลัง ตำหนิอื่นๆ ยอมให้มีได้บ้างแต่ต้องปะซ่อมให้เรียบร้อย เหมาะสมสำหรับการตกแต่งโดยวิธีทาสี

3.11.2 งานช่างไม้

3.11.2.1 การเข้าไม้ การเข้าไม้ต้องพอดีตรงตามที่กำหนดให้ การบากไม้ เข้าไม้ ต้องทำให้แนบสนิท เต็มหน้าส่วนที่ประกับและแข็งแรง

3.11.2.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็น คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้พิจารณาและกำหนดให้

3.11.2.3 การตกแต่งไม้และประกอบไม้

3.11.2.3.1 ไม้ส่วนที่ไม่ต้องไส คือ ส่วนที่มีสิ่งอื่นปกคลุมมองไม่เห็น หรือไม่มีผลต่อความเรียบตรงของสิ่งที่มาปิด เช่น โครงหลังคาส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน กระทงฝ้าเพดาน ด้านบน และด้านข้างเป็นต้น หรือตามที่กำหนดไว้

3.11.2.3.2 ไม้ส่วนที่ต้องไส คือ ส่วนที่สามารถมองเห็นทั้งหมด และส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับของสิ่งที่มาปิดทับ เช่น ส่วนใต้ของกระทงฝ้าเพดาน เป็นต้น

3.11.2.3.3 การไสไม้ ต้องไสตกแต่งจนเรียบตรง ไม่เป็นลอนหรือลูกคลื่นและหากยังมีรอยคลองเลื่อยหลงเหลืออยู่ ต้องไสหรือแต่งใหม่จนเรียบ การไสต้องทำให้ได้ฉากมีมุมหรือรูปทรงและขนาดที่กำหนดไว้ ส่วนที่ไม่อาจไสให้เรียบได้ เช่น ตาไม้ ให้ใช้กระดาษทรายขัดตกแต่งจนเรียบ

3.11.2.3.4 ไม้พื้น ต้องได้รับการอบหรือผึ่งให้เนื้อไม้แห้งสนิท และเก็บไว้ให้พ้นจากแดด ฝน ความชื้น ต้องไสให้ขนาดกว้างเท่ากันหมดโดยประมาณ เว้นแต่แบบรูปและรายการละเอียดจะได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ถ้าไม้พื้นต้องเข้าลิ้น รองลิ้นพอดีรับลิ้นและลึกกว่าความกว้างของลิ้น 3 มิลลิเมตร เมื่อตีพื้นเข้าที่ต้องวางเรียบเป็นแผ่นๆ อัดและปรับให้แนวรอยต่อระหว่างแผ่นแน่นสนิทดี

3.11.2.3.5 ไม้ฝา ไม้ฝาเข้าลิ้น ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับไม้พื้น

3.11.2.3.6 ไม้เพดาน ซึ่งตีซ้อนกันต้องเหลื่อมกันข้างละไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร

3.11.2.4 การยึดด้วย ตะปู ตะปูควง

3.11.2.4.1 ชนิดและขนาด

(ก) ตะปู ต้องยาวอย่างน้อย 2.5 เท่าของความหนาของไม้ที่ถูกยึด

(ข) ตะปูคง ต้องโตกว่าเบอร์ 8 และยาวอย่างน้อย 2 เท่าของความหนาของไม้ที่ถูกยึด

3.11.2.4.2 การเจาะรูสำหรับ ตะปู ตะปูควง หากจำเป็นต้องเจาะนำ เพื่อมิให้ไม้แตก

(ก) ตะปู เจาะรูนำได้ไม่เกิน 0.8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของตะปู

(ข) ตะปูควง เจาะรูนำได้ไม่เกิน 0.9 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของตะปูควง

3.11.2.4.3 การตีตะปู

3.11.2.4.3.1 ไม้กระดานไม่เข้าลิ้น

- สำหรับไม้กว้างไม่เกิน 7 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปู 2 ตัวทุกๆ ช่วงตง
- สำหรับไม้กว้างเกินกว่า 7 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปู 3 ตัวทุกๆ ช่วงตง โดยเพิ่มที่กลางแผ่นอีก 1 ตัว

3.11.2.4.3.2 ไม้กระดานเข้าลิ้น

- สำหรับไม้กว้างไม่เกิน 8 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปูกลางแผ่นตัวเดียวทุกๆ ช่วงตง
- สำหรับไม้กว้างเกิน 8 นิ้วฟุต ยึดด้วยตะปู 2 ตัวทุกๆ ช่วงตง

3.11.2.4.3.3 ระยะห่างในการตอกตะปู นับเป็นจำนวนเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตะปู ตะปูควง ดังนี้

ระยะ	เมื่อไม่เจาะนำ	เมื่อเจาะนำ
ระหว่างปลายไม้กับศูนย์ตะปู	20 เท่า	10 เท่า
ระหว่างขอบไม้กับศูนย์ตะปู	5 เท่า	5 เท่า
ระหว่างแถวตะปูวัดตามหน้ากว้าง	10 เท่า	3 เท่า
ระหว่างตะปูภายในแถววัดตามยาวของท่อนไม้	20 เท่า	10 เท่า

หมายเหตุ ระยะระหว่างขอบไม้กับศูนย์ตะปู ต้องไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

3.11.2.4.4 การขันตะปูควง ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.11.2.1 ทุกประการ แต่ห้ามใช้การตอกโดยเด็ดขาด ให้หมุนเข้าโดยไขควงขนาดที่เหมาะสมกับหัวตะปูควง

3.11.2.5 การยึดด้วยน๊อตหรือสลักเกลียว

3.11.2.5.1 ชนิดและขนาด เป็นเหล็กและต้องมีความยาวที่เหมาะสม

3.11.2.5.2 การเจาะรูต้องเจาะรูให้พอดีตอกน๊อตหรือสลักเกลียวเข้าได้โดยง่าย และไม่โตกว่าขนาดน๊อตร้อยละ 6

3.11.2.5.3 แหวนรองน๊อตหรือสลักเกลียวทุกตัว จะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือตามที่กำหนดรองอยู่ ใต้แป้นเกลียวทุกๆ ตัว

3.11.2.5.4 ระยะห่างของรูน๊อตหรือสลักเกลียว

ระยะ	จำนวนเท่าอย่างน้อย สลักเกลียว
ระหว่างปลายท่อนกับสลักเกลียว	
(ก) เมื่อได้รับแรงดึง เช่น ชื่อ แกงแนง ดั้ง	7
(ข) เมื่อได้รับแรงอัด เช่น จันทัน ค้ำยัน	4
ระหว่างแถวสลักเกลียว เมื่อแรงทำการตามยาวของท่อนไม้ เช่น ตัวไม่ในโครงหลังคา	(ระยะตามแนวยาว) 4
ระหว่างขอบไม้ที่ต้องแรงดันจากสลักเกลียวกับศูนย์สลักเกลียว	(ระยะตามแนวกว้าง) 1.5
ระหว่างศูนย์แถวสลักเกลียวเมื่อวัดตามด้านกว้างของไม้	4
	4 สำหรับขนาดสลักเกลียวที่มีขนาดเพียง 1/4 ของความหนาของไม้

3.11.3 ข้อยกเว้นพิเศษ เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และบรรเทาความเสียหายของป่า (ตามมติของคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2517) อนุญาตให้นำไม้ค้ำยันชั่วคราวต่างๆ ที่รื้อถอนมาใช้ในการก่อสร้างเป็นส่วนของอาคารได้ เช่น ทำคร่าวฝ้า เพดาน เป็นต้น ทั้งนี้ไม้เหล่านี้ต้องเป็นไม้รูปพรรณ มีชนิดของเนื้อไม้ ขนาด และคุณสมบัติอื่นๆ ตรงกับที่กำหนดให้ใช้

หมายเหตุ กำหนดการเลือกใช้ไม้

1. พื้นไม้

คำว่า พื้นไม้เข้าลิ้น ให้ใช้ตามขนาดต่อไปนี้ได้คือ 1”x6”, 1”x4” หรือ 1”x3” และถ้าใช้ชนิดรางลิ้นรอบตัวขนาดต้องไม่เล็กกว่า 1”x3” แทนได้ด้วย

ในกรณีที่แบบรูปกำหนดให้ใช้พื้นไม้ตีชน ผู้รับจ้างสามารถใช้พื้นไม้เข้าลิ้นหรือพื้นไม้ชนิดรางลิ้นแทนกันได้

2. ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง ไม่สามารถตัดสินชี้ขาดได้ว่าไม้ที่นำมาใช้งานนั้นเป็นไม้ชนิดใดชื่อใด ตรงกับที่ระบุตามแบบรูปและรายการละเอียดหรือสัญญาหรือไม่ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องนำส่งตัวอย่างไม้ให้กรมป่าไม้ตรวจสอบคุณสมบัติ แล้วส่งผลพร้อมตัวอย่างไม้ประทับตรารับรองไว้บนเนื้อไม้ เป็นไม้ชนิดใดชื่อใด (ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) ให้คณะกรรมการฯ พิจารณา ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งหมด

3. ไม้ชนิดซึ่งกรมป่าไม้ไม่ได้ตรวจสอบคุณสมบัติและคณะกรรมการตรวจการจ้างได้พิจารณาเห็นว่ามีคุณสมบัติเทียบเท่าไม้ที่ระบุไว้ในบัญชีรายชื่อไม้ใด ให้ใช้ก่อสร้างสำหรับงานตามบัญชีรายชื่อไม้นั้นได้

4. ไม้พื้นที่มีความกว้างต่างไปจากแบบรูป เช่น 3”, 4”, 6” เป็นต้น ถือว่าใช้แทนกันได้และให้ถือปฏิบัติตามที่กล่าวข้างต้นเช่นกันในกรณีที่เป็นไม้พื้นรางลิ้นรอบ

4

หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

4. หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

4.1 รายการทั่วไป

4.1.1 วัตถุประสงค์

ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง ทดสอบเครื่องจักรกล วัสดุ อุปกรณ์ ด้านสุขาภิบาลตามรูปแบบ และรายการ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงสามารถใช้การได้ดี ตามหลักวิชาการและมาตรฐานต่างๆ

โดยรายการและข้อกำหนด ในเอกสารนี้ จะใช้เมื่อในแบบรูปและรายการไม่มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น

4.1.2 ขอบเขตของงาน

4.1.2.1 ระบบประปา

4.1.2.2 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง

4.1.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย

4.1.2.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย

4.1.2.5 ระบบสุขาภิบาลห้องปฏิบัติการ

4.1.2.6 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาล

4.1.2.7 การทดสอบและการฝึกอบรม

4.1.3 มาตรฐาน พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ประกาศ เทศบัญญัติ ข้อบัญญัติ ระเบียบ คำสั่ง ข้อกำหนด คำแนะนำ หลักเกณฑ์ หนังสือ กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องหรือบังคับใช้

ให้ยึดถือและปฏิบัติตาม โดยให้ใช้ฉบับล่าสุดเป็นหลัก มีดังนี้

4.1.3.1 มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร ของวิศวกรรมถานแห่งประเทศไทย

4.1.3.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ของวิศวกรรมถานแห่งประเทศไทย

4.1.3.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

4.1.3.4 การประปานครหลวง (กปน.)

4.1.3.5 การประปาภูมิภาค (กปภ.)

4.1.3.6 American National Plumbing Code

4.1.3.7 The American Society of Plumbing Engineering (ASPE)

4.1.3.8 Factory Mutual Engineering Corp. (FM)

4.1.3.9 National Fire Protection Association (NFPA)

4.1.3.10 Underwriter Laboratories Inc. (UL)

4.1.3.11 American National Standard Institute (ANSI)

4.1.3.12 British Standard (BS)

4.1.3.13 Japanese Standard (JIS)

4.1.3.14 Deutsche Industry Norms (DIN)

4.1.3.15 สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (สวล.)

4.1.3.16 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

4.1.3.17 กระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.1.3.18 พระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ

4.1.3.19 National Electrical Code (NEC)

4.1.3.20 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

4.1.3.21 American Society of Testing Materials (ASTM)

4.1.3.22 Water Environment Federation (WEF)

4.1.4 มาตรฐานการติดตั้ง

4.1.4.1 ข้อต่อ และ การต่อท่อ

ข้อต่อระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่าง งานท่อกับอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมรั่ว หรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อ และเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ การต่อท่อทุกชนิดที่ต่อเข้าด้วยกันรอยต่อจะต้องมีความแน่นหนาแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำ หรือแก๊สภายในท่อได้โดยปลอดภัยและไม่รั่วไหล ลักษณะการต่อท่อแบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

4.1.4.1.1 การต่อท่อ พี.วี.ซี. ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 100 มม. จะต้องเป็นแบบใช้น้ำยาซีเมนต์ ในการเชื่อมเข้ากับท่อรับความดัน โดยข้อต่อต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเท่ากับท่อ ส่วนข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป จะต้องเป็นแบบ Socket Type มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1131 “ข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. แข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน” พร้อมทั้งมีแหวนยางกันซึมแบบวงแหวน คุณสมบัติของแหวนยางกันซึมจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.237 “แหวนยาง สำหรับท่อนี้ชนิดทนความดัน” ให้ดำเนินตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

- ขนาดเล็กกว่า Dia.6” จะต้องใช้ข้อต่อแบบ Socket แล้วต่อท่อกับข้อต่อด้วย Solvent Cement ทั้งข้อต่อและน้ำยาประสานต้องได้มาตรฐาน

- ขนาด Dia.6” และใหญ่กว่าใช้ข้อต่อแบบ Slip-On พร้อมแหวนยางมาตรฐาน ASTM และ ม.อ.ก.

4.1.4.1.2 การต่อท่อพีบี (Polybutylene) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ข้อต่อท่อพีบี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 50 มม. ลงมา จะต้องเป็นแบบสวมล็อค (Grab lock) ซึ่งไม่ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของระบบเส้นท่อลดลง ส่วนข้อต่อพีบี ขนาด 65 มม.-150 มม. จะต้องเป็นแบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

4.1.4.1.3 การต่อท่อพีอี (Polyethylene) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ข้อต่อท่อพีอี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไปต้องต่อเป็นแบบหน้าจานชนกัน (E-BOLD) หรือให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

4.1.4.1.4 การต่อโดยใช้ปากแตรยาด้วยปูนซีเมนต์ ท่อจะต้องสอดลึกเข้าไปถึงก้นปากแตร และจะต้องอัดซีเมนต์โดยรอบ และตลอดความยาวของท่อที่เหลื่อมกั้นแล้วพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียดอัตรา 1 : 2 ผสมน้ำพอประมาณปิดความหนาของรอยต่อและท่อ และปาดผิวหน้าเป็นมุม 45^0 เสมอขอบนอกของท่อโดยรอบ

4.1.4.1.5 การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.26-2516 (ก/ล 20) หรือมาตรฐาน ASTM, BS หรือ JIS แล้วแต่กรณี ต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือน้ำยาประสานให้ทาวัสดุตัวเชื่อม หรือน้ำยาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

4.1.4.1.6 การต่อแบบอัดแน่น โดยใช้แหวนยางหรือแหวนวัตถุอื่นที่คุณภาพคล้ายคลึงกันท่อสวมหรือท่อปลอกจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในเล็กกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางขอบนอกของแหวน

4.1.4.1.7 ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe : GSP)

- ขนาดเล็กกว่า Dia. 4” จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบเกลียว ซึ่งมีเกลียวได้ตามมาตรฐานของ BS.21 : 1973

- ขนาด Dia. 4” และใหญ่กว่า จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบหน้าแปลนตาม BS 10 และ BS 4504 : 1967 ยกเว้น แต่จะระบุ เป็นอย่างอื่น

4.1.4.1.8 ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe : CI)

- ท่อเหล็กหล่อที่ใช้กับท่อ Soil, Waste และ Vent ให้ต่อท่อโดย clamp stainless สำหรับ รัดท่อ

4.1.4.1.9 การต่อท่อแบบเกลียว

จะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติหรือใช้เทปพันเกลียวที่มีคุณภาพ โดยที่จะต้องทาลงบนเกลียวท่อไม่ใช่ทาที่อุปกรณ์ ห้ามใช้เชือกปอในการต่อท่อแบบเกลียว เกลียวของท่อต้องเกลาให้เรียบไม่มีรอยขลุยเหล็ก และได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอนเมื่อทำการต๊าฟและตัดเกลียว และจะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ต่อ โดยที่จะไม่ทำให้หน้าตัดของท่อลดน้อยลงไป

4.1.4.1.10 การต่อท่อแบบหน้าจาน

จะต้องต่อโดยใช้ปะเก็นยางแบบเต็มหน้าที่ได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.1.4.2 การวางปลอกท่อ การสกัด การตกแต่ง

4.1.4.2.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการละเอียดระบุไว้หรือมีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคาน เสาหรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อนการเดินท่อผ่านโครงสร้างดังกล่าว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรโยธา กองแบบแผนและก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบให้ถูกต้องเสียก่อน

4.1.4.2.2 ห้ามผู้รับจ้างสกัดหรือตกแต่งโครงสร้างอาคารเพื่อการติดตั้งวางท่อ เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือวิศวกรกองแบบแผนปลอกรองท่อ (SEEVE) ต้องมี

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของปลอกรองท่อโตกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อที่จะลอดผ่านประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม.

4.1.4.2.3 ปลอกท่อที่มีขนาดเกิน 6" ให้ใช้เหล็กเหนียวที่มีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อที่จะฝัง ฝังได้โดยต้องดำเนินการเสริมเหล็กคานตามที่คณะกรรมการกำหนดให้ โดยห้ามมิให้ใช้ท่อ พี.วี.ซี. ฝังในโครงสร้างเด็ดขาด

4.1.4.2.4 การฝังท่อลอดคาน ที่มีความจำเป็นต้องฝังจำนวนมากกว่า 3 ท่อนต่อ 1 ช่วงคาน ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากวิศวกรโยธาหรือแสดงรายการคำนวณโครงสร้างตามส่วนนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนการดำเนินการ

4.1.4.3 เครื่องยึดเหนี่ยว และเครื่องรองรับ

ข้อกำหนดทั่วไป

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามทางราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อ รัดไว้แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้สาแหรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใด ที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

4.1.4.3.1 ขนาดเหล็กที่แขวนรองรับ หากมิได้กำหนดรายละเอียดไว้ในแบบแปลนให้ทำตามแบบขยายในภาคผนวก

4.1.4.3.2 ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง จะต้องยึดหรือรัดท่อให้แน่นและแข็งแรง และสามารถรักษาแนวแกนของท่อไว้ได้โดยตลอด และจะต้องมีฐานที่แข็งแรงรองรับท่อที่พื้นข้างล่างด้วย โดยมีข้อกำหนดตามประเภทของท่อดังนี้

- ท่อเหล็กหล่อ จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาวท่อแต่ละท่อนและตรงฐานล่าง

- ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อเหล็กเหนียว ที่มีขนาดตั้งแต่ 3" ขึ้นไป ต่อกันด้วยเกลียว ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวแต่ละท่อน

- ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2" ลงมา ต่อกันด้วยเกลียว จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนทุกๆ ระยะไม่เกินกว่า 1.20 เมตร

- ท่อซีเมนต์-ใยหินตาม มอก. 81-2529, ข้อต่อตามมอก. 126-2518 และแหวนยางตาม มอก. 237-2520 ซึ่งต่อกันด้วยปากแตร และยาด้วยซีเมนต์ปลาสเตอร์ หรือด้วยวัสดุอื่น หรือด้วยปลอกอัดด้วยแหวนยาง ทุกๆ ระยะความยาวท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนอย่างน้อย 1 แห่ง และที่ตรงรอยต่อ

- ท่อพีบี (Polybutylene : PB) ท่อเอชดีพีอี (High Density Polyethylene : H.D.P.E) และท่อพีวีซี (Polyvinylchloride : P.V.C.) ทุกระยะ 1 เมตร และทุกๆ รอยต่อ)

4.1.4.3.3 ท่อที่ติดตั้งในแนวราบ จะต้องมีที่ยึดหรือรัดท่อหรือแขวนท่อในระยะที่สามารถยึดหรือรัดท่อให้อยู่ในแนวหรือระดับที่ต้องการได้โดยตลอด โดยมีข้อกำหนดตามประเภทของท่อดังนี้

- ท่อเหล็กหล่อที่หล่อกันด้วยปากแตร หรือปลอกเหล็กอัดด้วยแหวานยาง จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนทุกๆ ระยะข้อต่อ และทุกๆ ระยะกึ่งกลางความยาวของท่อ

- ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อเหล็กเหนียว หรือท่อโลหะอื่นๆ ซึ่งต่อกันด้วยเกลียว ขนาด 1 1/2" ขึ้นไปทุกระยะ 2.00 เมตร

- ท่อซีเมนต์-ใยหินหรือท่อดินเผา ซึ่งต่อกันด้วยปากแตรยาด้วยซีเมนต์ปลาสเตอร์ หรืออัดด้วยแหวนยางหรือต่อกันด้วยปลอกอัดด้วยแหวนยางทุกๆ ระยะความยาวท่อแต่ละท่อน จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

- ท่อพีบี (Polybutylene : PB) ท่อเอชดีพีอี (High Density Polyethylene : H.D.P.E) และท่อ พี วี ซี (Polyvinylchloride : P.V.C.) สำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2” ขึ้นไปทุกระยะ 2 เมตร และทุกๆ รอยต่อ

- ท่อตะกั่ว หรือท่ออ่อนชนิดอื่นใด จะต้องมีที่รองรับที่แข็งแรงมั่นคงตลอดแนว และความยาวของท่อ

4.1.4.3.4 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดินหรือติดพื้นดิน กรณีที่ต้องมีการยึดแขวนท่อกับพื้นหรือโครงสร้าง ถ้ายึดแขนด้วยโลหะจะต้องหล่อหุ้มด้วยคอนกรีตอีกชั้นโดยรอบอุปกรณ์ยึดแขวนนั้น การหุ้มให้หุ้มโดยรอบไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร

4.1.4.3.5 อุปกรณ์แขวนท่อที่เป็นโลหะทุกชนิดจะต้องชุบด้วยสังกะสี (Hot Dipped galvanized) หรือทาด้วยสีชนิด Epoxy Resin ชนิด Heavy Duty โดยขั้นตอนการทาดังนี้

- ขัดทำความสะอาดจนปราศจากสนิมและคราบน้ำมัน
- ทาด้วยสีรองพื้นชนิด Lead Oxide หรือ Red Lead
- ทาด้วยสี Epoxy Resin ชนิด Heavy Duty
- การยึดแขวนท่อกับคานหรือพื้นให้ใช้วิธีฝัง Insert ในคอนกรีต หรือใช้ Expansion Bolt ยกเว้นกรณีที่เป็นแผ่นพื้นสำเร็จ จะต้องทำตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของทางราชการ

4.1.4.4 การทาสีของท่อ

4.1.4.4.1 ในช่องเดินท่อ ที่มีช่องเปิดของช่องเดินท่อ ให้ทาสีท่อทุกประเภทตามสีที่กำหนดให้ทั้งหมด ตลอดความสูงของช่องเปิด พร้อมทั้งอักษรย่อชนิดท่อและทิศทางการไหลเป็นสีต่างๆ ดังนี้

ท่อประปา	ทาสี	น้ำเงิน
ท่อระบายน้ำทิ้ง	ทาสี	น้ำตาล
ท่อสัวม	ทาสี	ดำ
ท่อระบายอากาศ	ทาสี	ขาว
ท่อดับเพลิง	ทาสี	แดง
ท่อระบายน้ำฝน	ทาสี	เขียว

4.1.4.5 ป้ายชื่ออุปกรณ์ วาล์วต่าง ๆ

4.1.4.5.1 ป้ายบอกชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรมเมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้าง จะต้องติดชื่อป้ายบอกขนาด ตำแหน่ง ชนิด และ ลักษณะการใช้งานของวาล์ว ยกเว้น วาล์วที่มากับสุขภัณฑ์ ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลือง ขนาด 2 นิ้ว สี่เหลี่ยม ซึ่งจะต้องจารึกชนิดและลักษณะการใช้งานของวาล์วตลอดจนตัวเลข ขนาด 3/4" ด้วยสีดำ

4.1.4.5.1.1 ป้ายบอกชื่อวาล์วสำหรับท่อ ให้ใช้ป้ายทองเหลืองขนาด 3 นิ้ว สี่เหลี่ยม ซึ่งจะต้องจารึก ชนิดและลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 2 นิ้ว พื้นป้ายทองเหลือง จะต้องทาด้วยสีแดง

4.1.4.5.1.2 ระบบที่ใช้ระบุตัวเลขแผ่นป้าย จะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่างของชนิดและการใช้งาน และจะต้องระบุชื่อ ของตำแหน่งที่วาล์วตัวนั้นติดตั้งอยู่

4.1.4.5.1.3 ป้ายบอกชื่อวาล์วจะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับหรือมือหมุนของวาล์วโดยใช้โซ่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

4.1.4.5.1.4 แผนภูมิไดอะแกรมและรายการต่าง ๆ จะต้องระบุจำนวน ตำแหน่ง และลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนขนาดท่อ และอื่น ๆ

4.1.4.5.2 ป้ายบอกชื่ออุปกรณ์อื่น ๆ

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อของอุปกรณ์ ทำด้วยทองเหลืองใช้ตัวอักษรสีดำ โดยตัวอักษรแต่ละตัวต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3”X2” มองเห็นได้ชัดเจนทั้งภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ และคำย่ออุปกรณ์ที่จะต้องมีป้ายแสดง ได้แก่

- ถังเก็บน้ำประปา ทุกถัง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง
- แผงควบคุม
- Fire Department Connection
- วาล์วระบบดับเพลิง

4.1.4.6 การวางปลอกรองท่อ

4.1.4.6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝากั้น และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อนหากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกันให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกรองช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสม ในอาคารคอนกรีตหากประสงค์จะติดตั้งปลอกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีตเลยทีเดียวในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบและติดตั้งปลอกรองท่อไว้ตามที่จำเป็น ถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกรองท่ออาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้

4.1.4.6.1.2 ขนาดของปลอกรองท่อ

ปลอกรองท่อที่จะนำมาใช้ในการรองท่อต้องให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 2 ซม. เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.

4.1.4.6.1.3 ชนิดของวัสดุปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

4.1.4.6.1.3.1 ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้าอาบสังกะสี

4.1.4.6.1.4 ปลอกรองท่อที่พื้นอาคาร

จะต้องฝังให้ปากปลอกสูงจากระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 ซม. และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อย แล้วให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อ ด้วยวัสดุประเภทที่ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำ รั่วซึมผ่านไม่ได้

4.1.4.6.1.5 ท่อต่าง ๆ ที่ผ่านผนัง ฝา และพื้นที่กันน้ำซึม จะต้องติดตั้งให้ลอดผ่าน Sleeves ที่ใช้กันน้ำซึม

4.1.4.6.1.6 เมื่อมีท่อต่าง ๆ ที่โผล่หรือทะลุผ่านผนัง ฝา พื้น และแผงกั้นห้องจะต้องติดตั้งและครอบด้วย Escutcheons ที่ทำด้วยแผ่นสังกะสีชนิดหนา โดยยึดด้วยสกรู สแตนเลส เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

4.1.4.6.1.7 Flashing สำหรับพื้นและหลังคาระบายน้ำฝน จะต้องใช้ Flashing Rings ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.1.4.6.1.8 ผู้รับจ้างจะกระทำการตัด ปะ และ Flashing เพื่อติดตั้งท่อและตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไป ตามแบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วนั้นได้ แต่ห้ามทำการตัด ปะ และ Flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว นอกจากได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง เท่านั้น

4.1.4.6.1.9 หลังจากการติดตั้งท่อแนวดิ่งทั้งหมดในช่องท่อ (Pipe Shafts) ตามแบบที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดพื้นในบริเวณช่องท่อที่ระดับพื้นทุกชั้นและทุกช่องท่อด้วยวัสดุป้องกันไฟและ ควันลาม รายละเอียดของงานโครงสร้างส่วนนี้ จะต้องสัมพันธ์กับงานโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียง เช่น คานเป็นต้น และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการจ้างก่อนการติดตั้งท่อแนวดิ่งที่ระดับพื้นจะต้องหุ้มด้วย Sleeves

4.1.4.6.1.10 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System) เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกลามจากบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม (ดูแบบขยายการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลาม) โดยมีคุณสมบัติของวัสดุ ดังนี้ คือ ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้มาตรฐาน BS 476 Part 20 และ ISO 834 หรือ UL listed หรือ FM approved รับรองสามารถป้องกันไฟและควันลามได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง ไม่มีไอระเหยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในขณะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้ สามารถขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง เกาะยึดได้ดีกับคอนกรีต, โลหะ, ไม้, พลาสติก ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี ติดตั้งง่าย มีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้ และให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่างๆ ที่มีท่อ PVC, PE, PB, PP ทะลุผ่านเป็นชนิด

PIPE COLLARS หรือ PIPE WRAPS และติดตั้งระบบป้องกันไฟลามเพื่ออุดรูช่องเปิดไว้สำหรับท่อในอนาคต เป็นชนิด Mortar หรือ Fire Rated Mastics ดังต่อไปนี้ ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือ คาน และ Shaft ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อกับแผ่นปิดช่องท่อ ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block out or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคตหรือที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟเพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ ซึ่งอุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้และกรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมตรวจการจ้างก่อน

4.1.5 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.5.1 การติดตั้งทั่วไป

4.1.5.1.1 ถ้าหากยังไม่มีการวางท่อ หรือเลิกงานแล้วแต่ละวันผู้รับจ้างจะต้องอุดปลายท่อให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดเข้าไปอุดอยู่ในท่อ และก่อนที่จะมีการเริ่มทำการวางท่อต่อไป จะต้องตรวจสอบภายในท่อที่ได้วางไว้แล้วเสียก่อนว่าไม่มีวัสดุอื่นใดอยู่ในนั้น

4.1.5.1.2 ห้ามวางท่อประปาหรือท่อน้ำฝังดินใดๆ ก็ตามไว้ด้วยกันกับท่อระบายน้ำ เว้นแต่จะได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(ก) จุดต่ำจุดของท่อประปาอยู่สูงกว่าจุดสูงุดของท่อระบายน้ำไม่น้อยกว่า 30 ซม.

(ข) วางท่อประปาไว้ด้านใดด้านหนึ่งของร่องสำหรับวางท่อ

(ค) จำนวนรอยต่อของท่อประปามีน้อยที่สุดเท่าที่จะมีได้ และการต่อทั้งท่อของท่อประปาและท่อระบายน้ำซึมผ่านไม่ได้

4.1.5.1.3 รอยต่อระหว่างเครื่องสุขภัณฑ์กับกำแพงหรือพื้น จะต้องแนบสนิทน้ำซึมผ่านไม่ได้

4.1.5.2 คุณภาพวัสดุ และการเทียบเท่า

4.1.5.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และผลิตโดยผู้ผลิตที่เป็นที่เชื่อถือได้ อุปกรณ์ที่บกพร่องหรืออุปกรณ์ที่เสียหายในขณะติดตั้งหรือขณะทดสอบ จะต้องเปลี่ยนใหม่และหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ดี ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.1.5.2.2 การเทียบเท่า วัสดุ อุปกรณ์ ให้ยึดถือและปฏิบัติ ตามรายการวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างมาตรฐานของกองแบบแผน

4.1.5.3 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) และแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

4.1.5.3.1 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing) ได้แก่แบบรูปขยายต่างๆ ที่จัดทำขณะก่อสร้าง เช่น ผังการเดินท่อต่างๆ ของระบบสุขาภิบาล ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องทำภาพขยายรายละเอียดขึ้น โดยมีวิศวกร ที่มีใบอนุญาตจากคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพ

วิศวกรรม (ก.ว.) พร้อมสำเนาใบอนุญาตดังกล่าว เซ็นชื่อรับรองในแบบพิมพ์เขียวของผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบและเห็นชอบเสียก่อน จึงจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้นๆ ได้ ซึ่งแบบรูปรายการดังกล่าวจะต้องทำเป็นแบบรูปรายละเอียด โดยส่งเป็นแบบพิมพ์เขียวจำนวน 5 ชุด (รายการข้อนี้จะใช้ระกอบเฉพาะอาคารที่ได้ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการละเอียดเท่านั้น)

4.1.5.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรูปแบบที่แสดงรายละเอียดการวางท่อ การรองรับท่อและขนาดของท่อที่ติดตั้งไปจริง (As-Built Drawing) ซึ่งแบบรูปรายการละเอียดนี้จะต้องเขียนให้ได้ มาตรฐานโดยส่งแบบกระดาษไขต้นฉบับ 1 ชุด สำเนาอีก 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย 7 วัน เพื่อมอบแบบสำเนาให้โรงพยาบาลหรือหน่วยราชการเจ้าของอาคารเก็บเพื่อดำเนินการบำรุงรักษา (รายการข้อนี้จะใช้ประกอบเฉพาะอาคารที่ได้ระบุในแบบรูปและรายการละเอียดเท่านั้น)

4.1.5.4 ปัญหา อุปสรรค และการเปลี่ยนแปลงแบบ, แบบรายละเอียด และคำแนะนำเพิ่มเติม

4.1.5.4.1 หากในแบบรูปและรายการละเอียดไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติดังนี้ คือการเดินท่อให้เดินท่อใต้พื้นหรือในกล่องซ่อนท่อหรือฝังในผนัง ให้พยายามหลีกเลี่ยงการฝังในพื้นหรือคาน ท่อที่เดินใต้พื้นให้ใช้เครื่องยึดเหนี่ยวและเครื่องรองรับ การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อยพร้อมทั้งหารหุ้มซ่อนท่อและการเปิดช่องสำหรับตรวจซ่อมได้กับให้มีบานประตูติดบานพับปิดเปิดได้ตามความเหมาะสมถึงแม้ในแบบรูปจะไม่ระบุไว้

4.1.5.4.2 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ประตูน้ำข้อต่อ ข้องอ ประตูน้ำกันน้ำย้อนกลับ หรืออื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง เพื่อใช้งานดีขึ้น และถูกต้องตามหลักวิชาการ แม้มิได้ระบุในแบบรูปผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและทำการติดตั้งให้โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

4.1.5.4.3 ถ้าไม่สามารถเดินท่อต่างๆ ตามแบบรูปและรายการละเอียด เนื่องจากอุปสรรคทางด้านต่างๆ ผู้รับจ้างสามารถจะเดินท่อต่างไปจากแบบรูปและรายการละเอียดได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

4.1.5.4.4 ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดการเดินท่อ ไม่แสดงแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์ใดหรือแนวท่อและขนาดท่อไม่ชัดเจน ให้ถือแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์นั้นตามรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างนี้

4.1.5.4.5 บ่อเกรอะ บ่อซึม ถังคอนกรีตเก็บน้ำ รางระบายน้ำ แนวท่อ และอื่นๆ ที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน ให้ถือว่าตำแหน่งที่ปรากฏในแบบรูปและรายการละเอียดเป็นเพียงสังเขปเท่านั้น คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนให้ในขณะก่อสร้าง

4.2 ระบบประปา

4.2.1 ขอบเขตของงาน

4.2.1.1 ท่อประปา หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ถือปฏิบัติดังนี้ เดินท่อประปาสายประธานมายังตัวอาคาร (กรณีที่บริเวณก่อสร้างไม่มีท่อประปาสายประธานผ่านให้เดินท่อประปาสายประธานของอาคารออกไปนอกอาคาร เพื่อเตรียมบรรจบกับท่อประปาสายประธานความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

4.2.1.2 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ ให้ใช้ท่อประปาสำหรับสุขภัณฑ์ มีขนาดดังนี้

สำหรับระบบถังน้ำล้าง (Flush Tank)

ขนาดของท่อ	สุขภัณฑ์ไม่เกิน
3/4 นิ้ว	4 ที่
1 นิ้ว	6 ที่
1 1/2 นิ้ว	28 ที่

สำหรับระบบประตูน้ำล้าง (Flush Valve)

ขนาดของท่อ	สุขภัณฑ์ไม่เกิน
1 นิ้ว	4 ที่
1 1/2 นิ้ว	28 ที่
2 นิ้ว	15 ที่

4.2.2 การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ประกอบ

4.2.2.1 การวางท่อประปาเป็นแนวตรง ถ้าหักเป็นมุมหรือขนานไปตามแนวผนังจะต้องได้สัดส่วนประณีตท่อขึ้นจะต้องได้ดิ่งและตรง

4.2.2.2 สายไฟฟ้าระบบกำลังและระบบควบคุมสำหรับเครื่องสูบน้ำการต่อประปาและมาตรวัดน้ำเข้ากับท่อประปาประธานให้ถือตามข้อกำหนดบังคับของการไฟฟ้า หรือประปาในท้องที่ที่มีการก่อสร้างอาคารนั้นๆ แล้วแต่กรณี

4.2.2.3 ในกรณีที่รูปแบบไม่ระบุให้ใช้ประตูน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2"-2” ให้ใช้ประตูน้ำแบบ Ball Valve ชนิดทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และสำหรับขนาดโตกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 2” ให้ใช้ประตูน้ำแบบ Butterfly Valve หรือ Gate Valve ชนิดทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และการเดินท่อให้ใส่ประตูน้ำรวมและประตูน้ำแยก พร้อมข้อต่อยูเนียนแต่ละชั้นหรือแต่ละส่วน เพื่อสะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขหรือติดตั้งเพิ่มเติมในอนาคตได้

4.2.2.4 การต่อท่อของประปาทั้งหมด ที่เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสีให้ทารอยต่อ Joint Compound หรือใช้เทปสำหรับการต่อท่อจำนวนเหมาะสมและทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4.2.2.5 ในกรณีที่มีถังเก็บน้ำเป็นแบบอาศัยความต่างระดับและได้รับน้ำจากท่อประปาสาธารณะหรือจากท่อจ่ายน้ำประปาอื่นภายใต้ความดัน จะต้องมีลิ้นอัตโนมัติสำหรับปิดเปิดน้ำเพื่อป้องกันการไหลล้น

4.2.2.6 วัสดุตัวอย่าง เอกสารรายละเอียดวัสดุ

4.2.2.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบวัสดุตัวอย่างเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับของที่ติดตั้งดังนี้

4.2.2.6.1.1 โลหะที่ใช้ในการรองรับหรือรัดท่อ

4.2.2.6.1.2 ประตูน้ำชนิดต่างๆ

4.2.2.6.2 อุปกรณ์ที่ต้องได้รับรองคุณภาพจากผู้ผลิต หรือสถาบันทางราชการที่เชื่อถือได้ ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้างคือ

4.2.2.6.2.1 ข้อต่อ

4.2.2.6.2.2 อุปกรณ์เกี่ยวกับการระบายน้ำ ได้แก่ ช่องระบายน้ำที่พื้น ช่องระบายน้ำฝน ที่หลังคาช่องสำหรับทำความสะอาดท่อที่พื้น ฯลฯ

4.2.2.6.2.3 เครื่องมือกลทั้งหมด ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ เครื่องมือดับเพลิง ฯลฯ

4.2.2.6.2.4 ประตูน้ำ

4.2.3 มาตรฐานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ

4.2.3.1 แผนผัง

ผู้รับจ้าง จะต้องทำแผนที่แสดงถึงจำนวน ตำแหน่งและหน้าที่ของประตูน้ำแต่ละตัวรวมทั้งที่ท่อประสานกันด้วย ใส่กรอบกระจกขนาดตามความเหมาะสม (รายการข้อนี้ จะใช้ประกอบเฉพาะอาคารที่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดเท่านั้น)

4.2.3.2 ประตูน้ำลดความดัน

ถ้าความดันของน้ำในเส้นท่อมากกว่า 70 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้ติดประตูน้ำลดความดัน (Pressure Reducing Valve) ให้ความดันของน้ำในเส้นท่อเหลือไม่เกิน 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

4.2.3.3 เครื่องป้องกัน Water Hammer

ในกรณีที่ความดันน้ำในเส้นท่อสูง ให้ติดตั้ง Water Hammer Absorber ป้องกันการเกิด Water Hammer ซึ่งการติดตั้งเครื่องมือนี้จะต้องแจ้งรายละเอียดไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

4.2.3.4 บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการเดินท่อ เช่น ประตูน้ำ มาตรวัดน้ำ มาตรวัดความดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้องวางอยู่ในตำแหน่งและลักษณะที่สามารถจะถอดซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย

4.2.3.5 ก่อนต่อสายอ่อนของอ่างล้างมือ โถส้วมหม้อน้ำ สายฉีดชำระ ให้ติดตั้ง Stop Valve

4.2.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์

4.2.4.1 ในกรณีที่แบบระบุมีเครื่องสูบน้ำ จะต้องมีเครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติสำหรับการเริ่มทำงานของเครื่องสูบน้ำขึ้นอยู่กับระดับน้ำในถังเก็บน้ำซึ่งจะกำหนดให้ขณะติดตั้งถ้ากำหนดให้มีเครื่องสูบน้ำมากกว่า 1 เครื่อง เครื่องสูบน้ำทุกๆ เครื่องต้องสามารถสับเปลี่ยนกันทำงานได้

4.2.4.2 การส่งมอบงานที่มีเครื่องสูบน้ำอยู่ด้วย ผู้รับจ้างต้องเขียนผังแสดงวงจรชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำที่ใช้ติดไว้ในตู้ พร้อมส่งมอบกับคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 2 ชุดและสาธิตวิธีการควบคุมแก่เจ้าหน้าที่ของทางราชการเป็นที่เข้าใจโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

4.2.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องยื่นข้อกำหนดของเครื่องสูบน้ำและตารางแสดงความสามารถในการทำงาน (Performance Curve) ของเครื่องสูบน้ำให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

4.3 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง

4.3.1 ขอบเขตของงาน

งานติดตั้งอุปกรณ์และการเดินท่อระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

4.3.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.3.2.1 ท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อน้ำฝน ที่จะต้องเปลี่ยนทิศทางหรือการต่อท่อบรรจบแนวนอนกับแนวตั้งให้ต่อท่อด้วยข้อต่อตัว “วาย” หรือข้อโค้งรัศมีกว้าง **ห้ามใช้ข้องอฉากโดยเด็ดขาด**

4.3.2.2 รอยต่อที่หลังคาหรือรอบท่อระบายอากาศ จะต้องทำให้ไม่มีการรั่วซึมได้โดยใช้แผ่นทองแดงหรือแผ่นเหล็กแสตนเลส หรือวัสดุที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.3.2.3 ช่องทำความสะอาดท่อ ให้ติดตั้งในกรณีต่อไปนี้

4.3.2.3.1 ตรงจุดเชื่อมระหว่างท่อระบายน้ำจากอาคารกับท่อระบายน้ำรอบอาคาร

4.3.2.3.2 ทุกๆ ระยะไม่เกิน 15 เมตร

4.3.2.3.3 ที่โค่นของท่อระบายในแนวดิ่ง

4.3.2.4 กรณีแบบไม่ระบุ ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ให้ใช้แบบตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ ฝาตะแกรงทำด้วยทองเหลืองชุบ โครเมี่ยม สามารถถอดเปิดได้ ขนาดพื้นที่ระบายน้ำไม่ต่ำกว่า 120% ของพื้นที่หน้าตัดท่อทางออกของรูระบายน้ำ ตัวเรือนมีครีบกันน้ำกว้างไม่น้อยกว่า 40 มม. ต่อเนื่องกันโดยรอบ ฝาตะแกรงจะต้องสามารถปรับระดับได้ ติดตั้งประกอบกับที่ดักกลิ่น แบบ p-Trap ชนิดทำด้วยเหล็กหล่อ สำหรับในพื้นชั้นล่างหรือชั้นอื่นๆ ที่ไม่สะดวกที่จะทำการบำรุงรักษาจากด้านล่าง ให้ใช้แบบ Bell Trap

4.3.2.5 หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ดำเนินการดังนี้ น้ำทิ้งจากโรงครัว โรงอาหารจะต้องมีที่ดักขยะ-ไขมันเป็นบ่อคอนกรีตท่อเข้าออกเป็นท่อตัวทีตามแบบบ่อดักไขมันมาตรฐานของกองแบบแผน

4.3.2.6 หากแบบไม่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ดำเนินการดังนี้

- โรงพยาบาลหรือสถานที่ก่อสร้างที่มีระบบบำบัดน้ำเสียและมีประสิทธิภาพ ในการบำบัดน้ำเสียตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำทิ้งและท่อสัวม ให้ต่อลงบ่อดักกลิ่นที่ใกล้และเหมาะสมที่สุด

- ถ้าโรงพยาบาลไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย

1.ท่อสัวมให้ต่อลงบ่อเกรอะ

2.ท่อระบายน้ำทิ้งให้ต่อลงบ่อซึม หรือถ้าสถานที่นั้นดินไม่ซึมน้ำให้ต่อลงรางระบายน้ำรอบอาคารไปยังที่ระบายน้ำสาธารณะ ถ้าไม่มีที่ระบายน้ำสาธารณะให้ระบายน้ำไปยังที่ที่มีความเหมาะสมก็ได้แล้วแต่กรณี

4.3.2.7 กรณีแบบไม่ระบุที่ดักกลิ่นของอ่างล้างหน้าที่เป็นอ่างเคลือบ ให้ใช้คอห่านแบบ P-Trap ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมี่ยม สำหรับที่ดักกลิ่นของอ่างสแตนเลส เช่น อ่างครัว หรือ Pantry ใช้ที่ดักกลิ่นแบบ Bottle Trap ประกอบกับตะกร้าดักขยะแบบใหญ่ ทำด้วย พีวีซี หรือ พีอี สำหรับที่ดักกลิ่นของอ่างของห้องทดลองให้ที่ดักกลิ่นของอ่างของห้องทดลองใช้ที่ดักกลิ่นแบบ Bottle Trap ทำด้วย พีพี (Poly Propylene)

4.3.2.8 ฐานของท่อในแนวดิ่ง

ท่อสัวม ท่อน้ำฝนและท่อน้ำทิ้ง จะต้องมีฐานรองรับท่อที่เดินในแนวดิ่ง ด้วยคอนกรีตและก่ออิฐ หรือด้วยเหล็กยึดติดกับอาคาร หรือด้วยวิธีอื่นๆ ที่คณะกรรมการตรวจจ้างเห็นชอบ

4.3.2.9 ท่อระบายน้ำในแนวระดับ จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 200 ในกรณีที่ไม่อาจปฏิบัติดังกล่าวได้ จะต้องวางท่อโดยให้มีความลาดเอียงพอที่น้ำจะไหลด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรต่อวินาที

4.3.2.10 ท่อสัวม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

- ท่อสัวม ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) รับสัวมได้ไม่เกิน 6 ที่นั่ง ถ้ารับสัวมเกินกว่า 6 ที่นั่ง ให้ใช้ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว)
- ท่อปัสสาวะ ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2") รับที่ปัสสาวะไม่เกิน 3 ที่
- ท่อน้ำทิ้ง ท่อทั่วไปแต่ละจุดที่เดินใต้พื้นห้องน้ำ ใช้ท่อขนาดดังต่อไปนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2") รับอ่างน้ำทิ้ง หรือรูระบายน้ำทิ้งที่พื้นไม่เกิน 2 ที่

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร (3") รับอ่างน้ำทิ้ง หรือรูระบายน้ำทิ้งที่พื้นไม่เกิน 12 ที่

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4") รับอ่างน้ำทิ้ง หรือรูระบายน้ำทิ้งที่พื้นไม่เกิน 25 ที่

- ท่อระบายอากาศที่ต่อจากท่อสัวมขนาด 6" ต้องมีขนาดท่อระบายอากาศไม่เล็กกว่า 2 1/2"
- ท่อระบายอากาศที่ต่อจากท่อสัวมขนาด 4" ต้องมีขนาดท่อระบายอากาศไม่เล็กกว่า 2"
- ท่อระบายอากาศที่ต่อกับท่อสัวม หรือท่อน้ำทิ้งจะต้องต่อเข้ากับส่วนบนของท่อเหนือระดับน้ำสูงสุดของเครื่องสุขภัณฑ์ที่ระบายน้ำลงสู่ท่อดังกล่าว เป็นท่ออากาศแนวดิ่งไม่น้อยกว่า 100 มม. ก่อนที่จะเป็นทิศทางของท่ออากาศเป็นแนวระดับหรือก่อนที่จะต่อเข้ากับท่อระบายอากาศร่วม
- ในกรณีที่หลังคานั้นต้องการใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่นด้วย ท่อระบายอากาศจะต้องโผล่เหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- ท่อระบายอากาศที่โผล่เหนือหลังคานั้น จะต้องไม่ทำให้หลังคารั่วซึมได้ และปลายของท่อจะต้องไม่ระบายอากาศเข้าสู่อาคารหรือใกล้ประตู หน้าต่างหรือช่องลมของอาคารนั้น หรืออาคารอื่น
- ท่อระบายอากาศต้องต่อให้ออกไปนอกอาคาร ปลายโผล่พ้นชายคาลักษณะเป็นข้อต่อสามทางและมีข้องอคว่ำ เพื่อกันฝนพร้อมติดตะแกรงตาถี่กันแมลง

4.3.2.11 ท่อระบายน้ำฝน หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ต่อท่อระบายน้ำฝนจากรางระบายน้ำฝนของอาคารลงบ่อพัก ค.ส.ล. ขนาดภายใน 0.30x0.30x0.30 ชั้นพื้นดินแล้วระบายออกไปที่รางระบายน้ำภายนอกอาคาร

4.3.2.12 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ต่อท่อระบายน้ำฝนจากรางระบายน้ำฝนของอาคารลงบ่อพัก ค.ส.ล. ขนาดภายใน 0.30x0.30x0.30 แล้วระบายออกไปที่รางระบายน้ำรอบอาคารด้วยท่อ P.V.C. 6”

4.3.2.13 หากแบบแปลนมิได้กำหนดขนาดรางระบายน้ำรอบอาคารไว้เป็นแบบแปลนหรือรายละเอียดอื่นๆ ให้ผู้รับจ้างทำรางระบายน้ำรอบอาคารเป็น ค.ส.ล. กว้างภายใน 0.25 เมตร ลึก 0.30 ม. ฝาปิด ค.ส.ล. หรือตะแกรงเหล็ก โดยรอบอาคารและต่อท่อระบายน้ำลงบ่อพักท่อระบายน้ำ ตำแหน่งที่อยู่ใกล้อาคารและเหมาะสมที่สุดที่คณะกรรมการกำหนดให้

4.3.2.14 การฝังท่อและตำแหน่งข้อต่อสำหรับอ่างล้างมือ โถปัสสาวะ โถส้วมต้องได้ระดับและตำแหน่งพอดีสำหรับการติดตั้งสุขภัณฑ์

4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

4.4.1 ขอบเขตของงาน

ติดตั้งระบบดับเพลิง ตามรูปแบบและกฎหมาย ข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้มาตรฐานถูกต้อง ตามหลักวิชาการ

4.4.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.4.2.1 การติดตั้งระบบท่อ การยึดแขวนท่อ การต่อท่อ และอุปกรณ์ ให้ใช้ตามที่กล่าวมาก่อนในหมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

4.4.2.2 การติดตั้งต่อเชื่อมระบบท่อกับเครื่องสูบน้ำ และการยึดแขวนท่อกับส่วนของอาคารจะต้องมีอุปกรณ์ ลดแรงสั่นสะเทือนและเสียง

4.4.3 มาตรฐานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ

ท่อยืน (ท่อแนวดิ่ง) ของท่อน้ำดับเพลิงแต่ละท่อ จะต้องมีวาล์วแยกต่างหาก ในกรณีที่มีท่อยืนหลายท่อและใช้แหล่งจ่ายน้ำเดียวกัน

4.4.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์

การดิดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ให้ติดตั้ง Inertia BIOCk และ Spring Mount เพื่อลดเสียงและการสั่นสะเทือน

4.4.5 วัสดุป้องกันไฟลาม

ช่องเดินท่อ และ Sleeve ท่อผ่านส่วนของอาคาร เมื่อเดินท่อแล้วให้อุดด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม (เฉพาะเมื่อแบบหรือรายการระบุให้ติดตั้ง)

4.4.6 ระบบดับเพลิงชนิดพิเศษเฉพาะ

ในส่วนต่างๆ ของพื้นที่ จะต้องมีเครื่องอุปกรณ์ดับเพลิงที่เหมาะสม เพียงพอ สามารถดับเพลิงที่เกิดจากสาเหตุ นั้นได้

4.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นระบบที่ๆ รองรับน้ำเสียจากอาคารหรือน้ำที่ผ่านการใช้งานทุกประเภท เมื่อผ่านการบำบัดแล้วต้องได้มาตรฐานของกระทรวงต่างๆ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือบังคับใช้

4.5.1 ขอบเขตของงาน

4.5.1.1 ระบบบำบัดน้ำเสียต้องรองรับน้ำทิ้งจากอาคารให้ได้คุณภาพน้ำทิ้งตามมาตรฐานของกระทรวงต่างๆ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือบังคับใช้

4.5.1.2 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ สถานที่ก่อสร้างที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมอยู่แล้วน้ำทิ้งจากอาคารให้มีการดักกลิ่น ดักขยะและดักไขมัน ก่อนประสานลงบ่อพักรองรับน้ำเสีย

4.5.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.5.2.1 กรณีที่ใช้ บ่อบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ให้ติดตั้งตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

4.5.2.2 ระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ในชั้นที่อาจจะมีผลกระทบต่อแรงกระทำต่อโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่นที่จอดรถ ให้ผู้รับจ้างแสดงรายการคำนวณโครงสร้าง และแบบโดยมีวิศวกรโครงสร้าง ลงนามรับผิดชอบ

4.6 ระบบสุขาภิบาลห้องปฏิบัติการ

4.6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องหาอุปกรณ์ รองรับการระบายน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ ที่มีสภาพของน้ำทิ้งมีความเป็นกรด ด่าง สูง โดยอุปกรณ์นั้นมีคุณสมบัติสามารถทนความเป็นกรด-ด่าง สูง ได้เป็นอย่างดี และเมื่อรวบรวมน้ำทิ้งก่อนต่อลงระบบบำบัดน้ำเสีย ให้มีการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง ให้มีความเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสีย (เฉพาะเมื่อแบบหรือรายการระบุให้ติดตั้ง)

4.6.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.6.2.1 ให้ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ที่มีคุณสมบัติทนสภาพความเป็นกรด-ด่างสูง รองรับการระบายน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ ที่มีสภาพของน้ำทิ้งมีความเป็นกรด-ด่างสูง โดยให้ติดตั้ง ทุกส่วนที่มีโอกาสถูกสัมผัส เช่น อ่าง ก๊อกน้ำ สะดืออ่าง ลูกถ้วยดักกลิ่น ท่อระบาย ข้อต่อท่อระบายน้ำทิ้ง รูระบายน้ำทิ้งและอุปกรณ์ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง

4.6.2.2 มาตรฐานการติดตั้งท่อ และอุปกรณ์ ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง จากห้องปฏิบัติการให้ยึดถือปฏิบัติตามมาตรฐานระบบน้ำทิ้งอาคาร

4.6.3 มาตรฐานท่อและวัสดุอุปกรณ์

4.6.3.1 มาตรฐานท่อและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุใน ข้อ 4.1.3

4.6.3.2 วัสดุและอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ จะต้องได้มาตรฐาน ในการทนต่อสภาพความเป็นกรดด่างสูง

4.7 ระบบไฟฟ้าที่เกียวข้องกับงานสุขาภิบาล

4.7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องติดต่องานระบบไฟฟ้า แผงสวิตซ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในระบบประปา ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำเสีย ระบบดับเพลิง และระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมทั้งเดินท่อร้อยสายไฟไปยังเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคารให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้านครหลวงหรือภูมิภาค ตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนดและให้ใช้การได้ดี

4.7.2 มาตรฐานการติดตั้ง

4.7.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ให้งานต่างๆ เช่น มอเตอร์ สตาร์ทเตอร์ สวิตซ์ตัดตอนต่างๆ สวิตช์ลูกลอย มาตรวัด ให้ใช้มาตรฐานเดียวกับงานระบบไฟฟ้าของอาคาร

4.7.2.2 หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้ ตู้แผงสวิตซ์ ต้องทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. พ่นสีรองพื้นกันสนิม 2 ชั้น แล้วพ่นสีทับอีก 2 ชั้น ให้เรียบร้อย ประตูหรือฝาปิดต้องมีขอบยางกันน้ำติดแนบสนิทกับตัวตู้ สวิทซ์และอุปกรณ์ทุกตัว มีแผ่นป้ายบอกชื่ออย่างชัดเจน การเดินสายไฟในตู้ต้องจัดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย มีรหัสเลขหมายสายไฟควบคุมด้านในของฝามี Wlring Diagram แสดงรายละเอียดการเดินสายไฟด้วย โดยให้ใช้รายละเอียดต่างๆ ของหมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้า

4.7.2.3 ให้เดินท่อ IMC ร้อยสายไฟฟ้าแบบ THW แกนเดียว 750 V., 750C ตามมาตรฐานของ มอก. 11-2528 ช่วงที่จะเข้าอุปกรณ์และมอเตอร์ให้ใช้ Flexlble Condult ขนิดกันน้ำแบบโลหะต่อเป็นระยะไม่น้อยกว่า 50 ซม.

4.7.2.4 ระบบไฟฟ้า ให้มีระบบการเดินสายดิน ป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้า

4.8 การทดสอบและการฝึกอบรม

4.8.1 ขอบเขตของงาน

ตรวจสอบการติดตั้ง ทดสอบแรงดันของท่อและอุปกรณ์ ในระบบสุขาภิบาล สามารถใช้การได้ดีตามแรงดันที่กำหนด ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบทั้งหมด พร้อมทำความสะอาดและฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลรักษา และการซ่อมบำรุง

4.8.2 การทดสอบ

4.8.2.1 การตรวจสอบ และ การทดสอบ

หากแบบรูปและรายการละเอียดมิได้ระบุไว้

4.8.2.1.1 การทดสอบระบบประปาจะต้องทำการทดสอบก่อนที่ผู้รับจ้างตีฝ้าเพดานหรือกระทำการโดๆ ที่ปิดบังท่อโดยให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มอัดเข้าไปในระบบให้มีความดันสูงกว่าคามดันที่ใช้งานร้อยละ 50 ให้คงที่ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม (ความดันที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.8.2.1.2 การทดสอบระบบระบายน้ำหรือระบบระบายอากาศ ให้ปิดช่องทั้งหมดในระบบหรือส่วนของระบบที่ต้องการทดสอบให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่ระดับสูงสุด แล้วเดิมน้ำล้นออกทางช่องนี้ แต่ละส่วนของระบบจะต้องได้รับการทดสอบภายใต้ความดันไม่ต่ำกว่าความดันน้ำ 3.00 เมตร (หรือความดันน้ำ 0.3 บาร์) กับน้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที แล้วจึงเริ่มสำรวจหารอยรั่วหากไม่พบว่ามีรอยรั่วซึมใดๆ จึงจะถือว่าใช้ได้

4.8.2.1.3 การทดสอบระบบดับเพลิงหรือส่วนของระบบ ให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มอัดเข้าไปในระบบให้มีความสูงกว่าความดันที่ใช้งานร้อยละ 50 โดยไม่พบการรั่วซึม (ความดันที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

4.8.2.1.4 การทดสอบระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น อาจใช้วิธีอื่นได้ตามความเหมาะสมและต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

4.8.3 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษา เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้จัดจำหน่ายและหรือผู้ติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ ที่ผู้รับจ้างได้จัดซื้อมา ให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ จนสามารถใช้งานได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งคู่มือและเอกสารรายละเอียดของเครื่องจักร อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด มอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

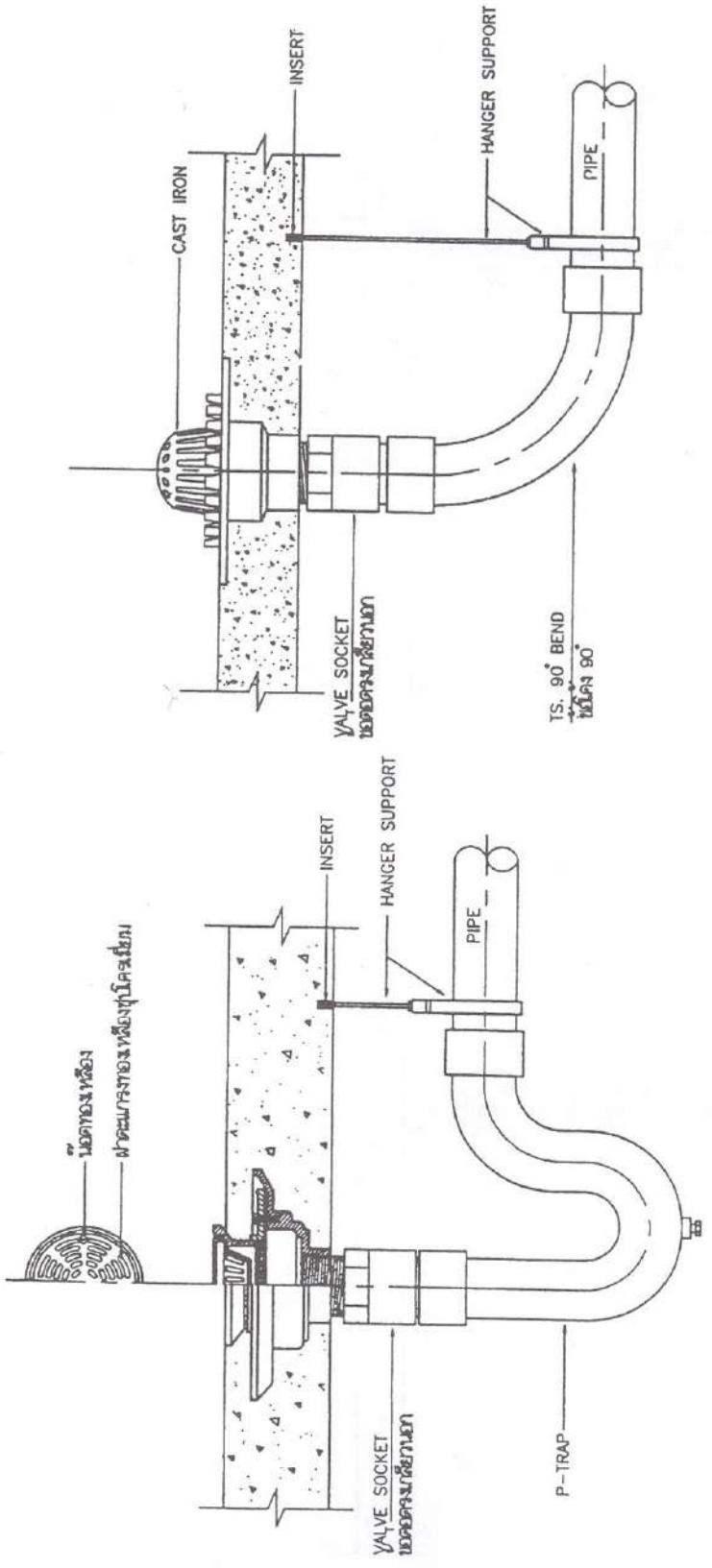
4.8.4 การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

4.8.4.1 การทำความสะอาดระบบประปา เมื่อเดินท่อระบบสุขาภิบาลทั้งหมดแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดช่องเดินท่อในแนวดิ่ง (ช่อง DUCT) โดยเก็บกวาดและทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4.8.4.2 หลังจากการติดตั้ง ระบบท่อ และอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อและอุปกรณ์ทั้งหมดรวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งอย่างทั่วถึงทั้งภายนอกและภายใน โดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะ คราบปูน และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด

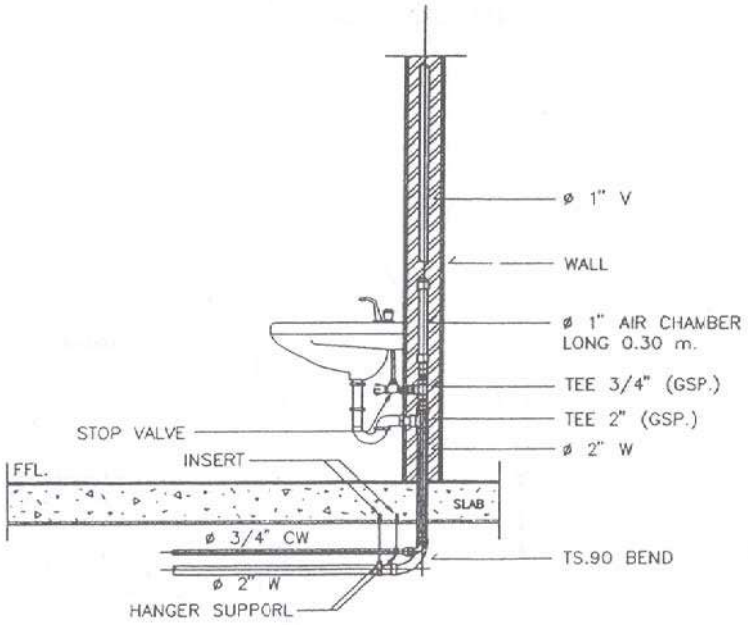
4.8.4.3 ท่อน้ำประปา และข้อต่อต่าง ๆ ที่ผ่านการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีการรั่วซึม จะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อโดยใช้สารละลาย Sodium Hypochlorite หรือ Solution ผสมให้ได้ความเข้มข้น (Chlorine Concentration) ไม่น้อยกว่า 50 มก./ลิตร แล้วอัดเข้าท่อทั้งระบบ

4.9 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/ก่อสร้างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

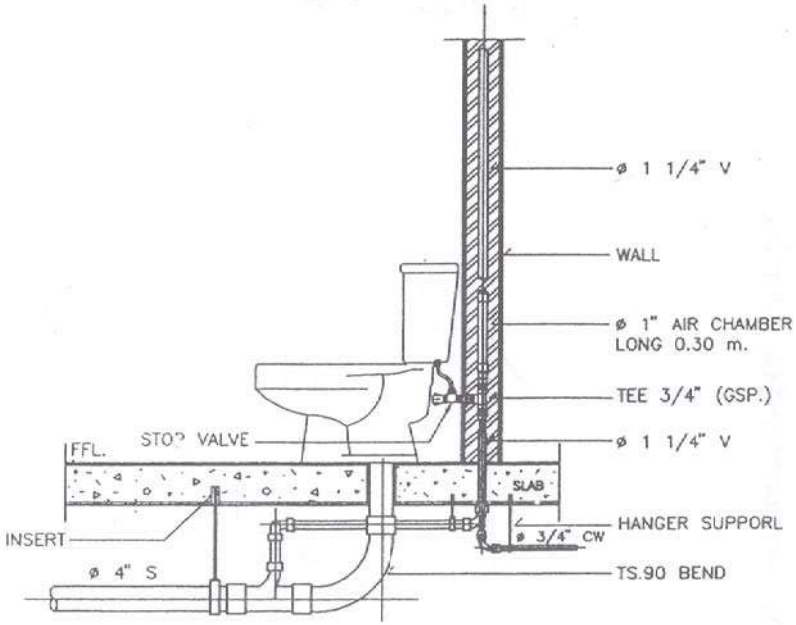


ROOF DRAIN

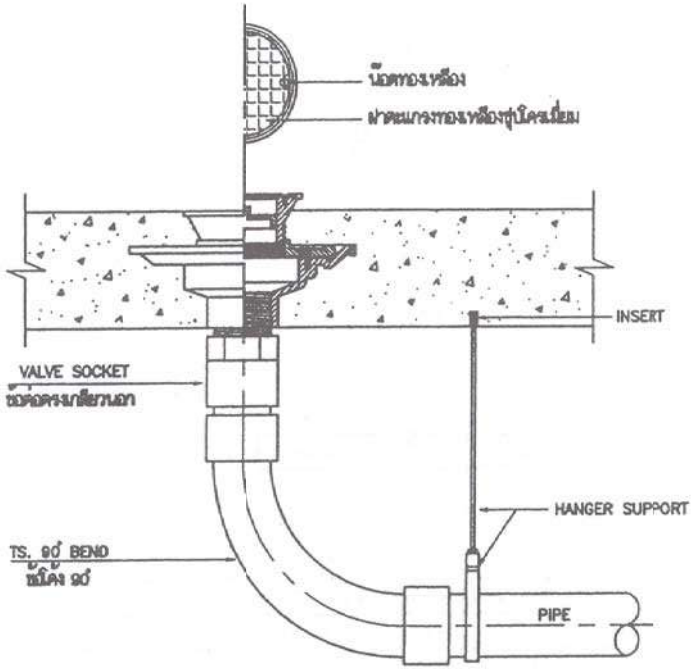
FLOOR DRAIN



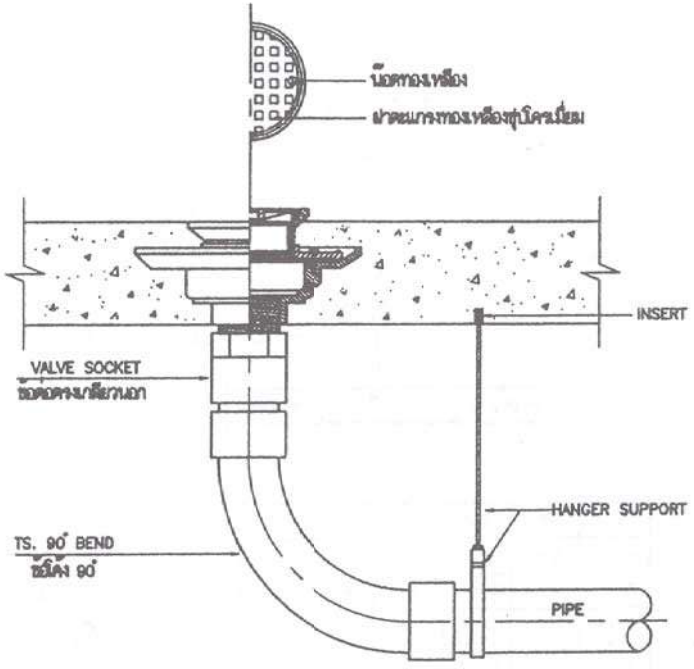
LAVATORY



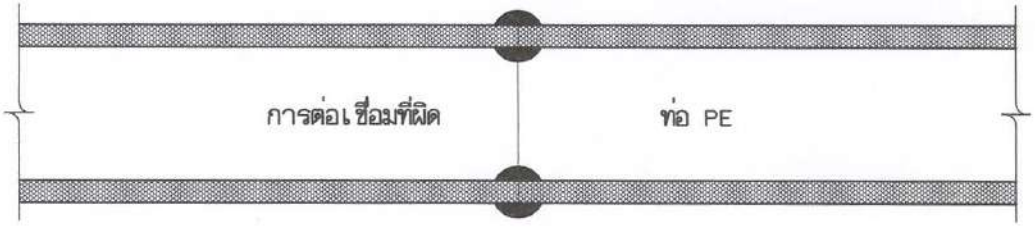
WATER CLOSET



FLOOR CLEANOUT

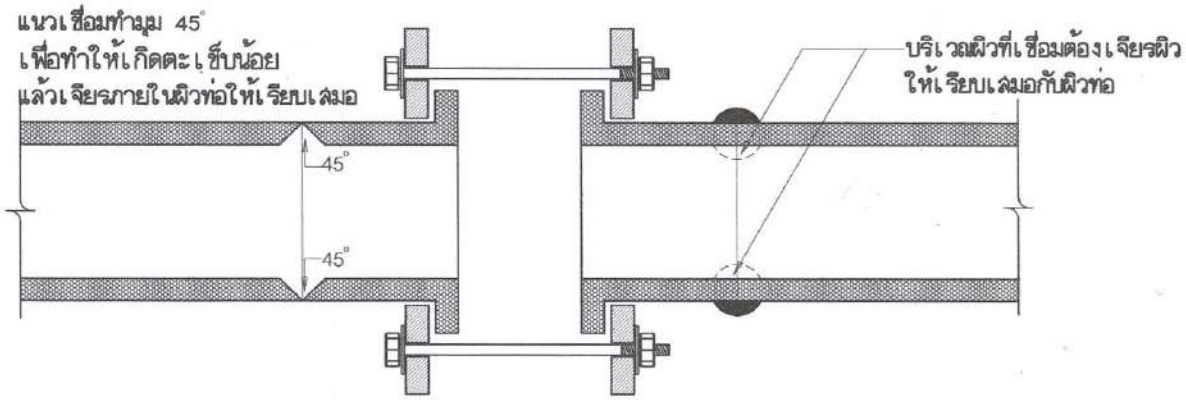


AREA DRAIN



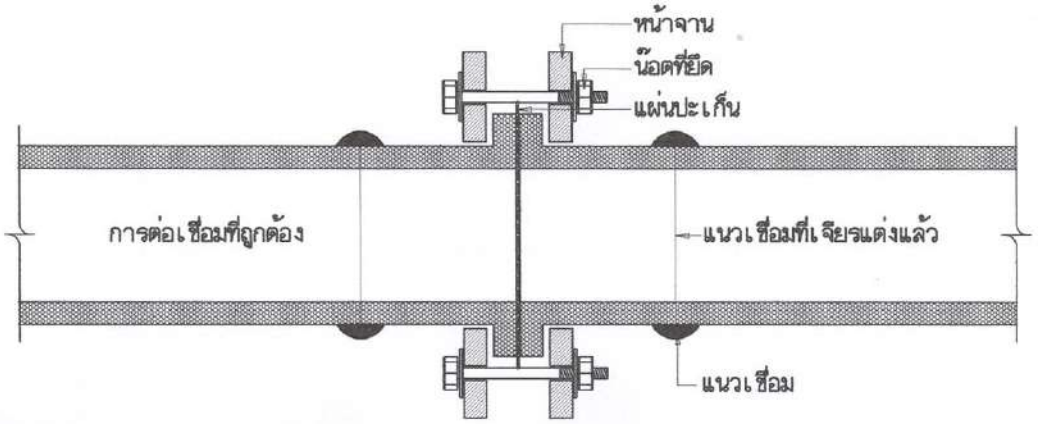
ห้ามต่อเชื่อมโดยวิธีเชื่อมชน

(เพราะจะเกิดตะเข็บภายในเส้นท่อทำให้อุดตัน)



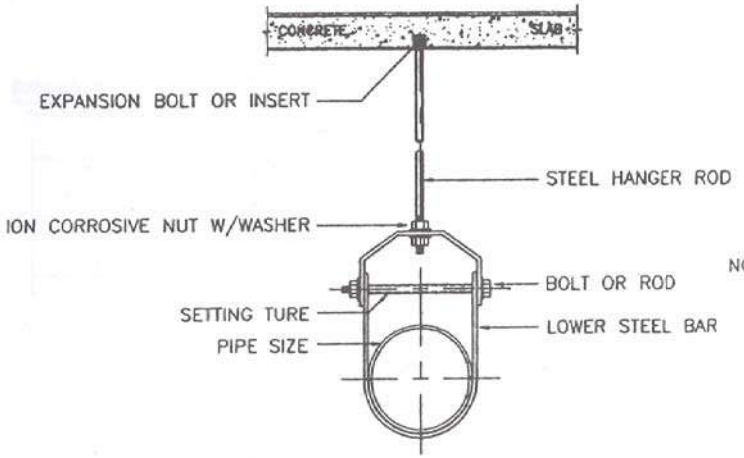
ลักษณะของการต่อเชื่อมท่อ PE ที่ถูกวิธี (ต่อแบบหน้าจาน E-BOLD)

(จะไม่เกิดตะเข็บภายในเส้นท่อ)



หลังจากยึดติดกันแล้วภายในเส้นท่อจะไม่เกิดตะเข็บ

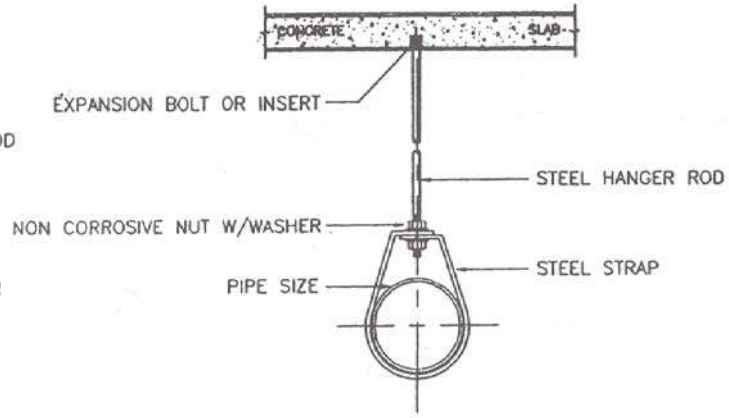
PIPE SIZE		HANGER ROD		UPPER BAR		LOWER BAR		BOLTS ROD		Min CLEARANCE	
mm.	inch	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.	mm.	inch.
100	4	15	5/8	30x6	1¼x1/4	30x5	1¼x3/16	9	3/8	52	21/16
125	5	15	5/8	30x6	1¼x1/4	30x5	1¼x3/16	12	1/2	52	21/16
150	6	19	3/4	40x6	1¼x1/4	40x6	1¼x3/16	12	1/2	57	21/4
200	8	22	7/8	45x6	1¼x1/4	45x6	1¼x3/16	15	5/8	64	21x2
250	10	22	7/8	45x10	1¼x1/4	45x6	1¼x3/16	19	3/4	64	21x2
300	12	22	7/8	50x10	1¼x1/4	50x6	1¼x3/16	19	3/4	78	215x16



HANGER SUPPORT

(for pipe size ∅ 3" & larger)

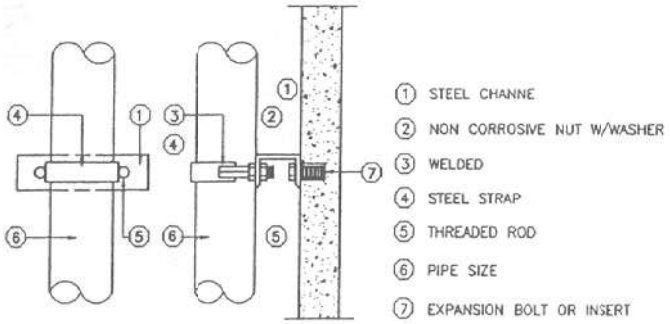
PIPE SIZE		MANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE	
mm.	Inch	mm.	Inch	mm.	Inch	mm.	Inch
15	1/2	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	11/2
20	3/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	11/2
25	1	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	11/2
32	11/4	9	3/8	25x1.5	1x0.06	40	11/2
40	11/2	9	3/8	25x3	1x1/8	40	11/2
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	40	11/2
65	21/2	12	1/2	25x3	1x1/8	45	13/4
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	45	13/4



HANGER SUPPORT

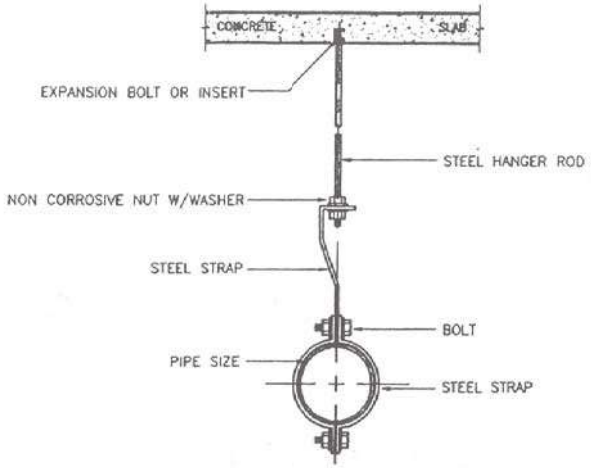
(for pipe size up to ∅ 2 1/2")

PIPE SIZE		THREADED ROD		STRAP SIZE	STEEL CHANNET
mm.	Inch	mm.	Inch	Inch	mm.
15	1/2	6	1/4	1x1/8	75x40x5
20	3/4	6	1/4	1x1/9	75x40x5
25	1	6	1/4	1x1/8	75x40x5
32	1 1/4	9	3/8	1x1/8	75x40x5
40	1 1/2	9	3/8	1x1/8	75x40x5
50	2	9	3/8	1x1/8	75x40x5
65	2 1/2	12	1/2	1 1/4x3/16	100x50x5
80	3	12	1/2	1 1/4x3/16	100x50x5
100	4	12	1/2	1 1/4x3/16	100x50x5
125	5	12	1/2	1 1/4x3/16	100x50x5
150	6	15	5/8	1 1/2x3/16	100x50x5
200	8	15	5/8	1 1/2x3/16	100x50x5



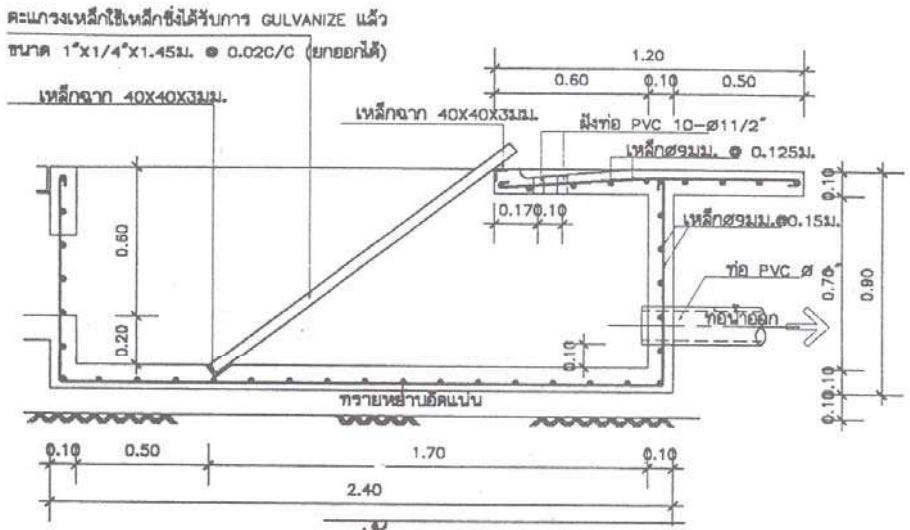
SUPPORT FOR VERTICAL PIPE

PIPE SIZE		HANGER ROD		STRAP SIZE		Min CLEARANCE		BOLT	
mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.	mm.	Inch.
15	1/2	9	3/8	25x15	1x0.06	100	4	9	3/8
20	3/4	9	3/8	25x15	1x0.06	100	4	9	3/8
25	1	9	3/8	25x15	1x0.06	100	4	9	3/8
32	11/4	9	3/8	25x3	1x0.06	100	4	9	3/8
40	11/2	9	3/8	25x3	1x1/8	100	4	9	3/8
50	2	9	3/8	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8
65	21/2	12	1/2	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8
80	3	12	1/2	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8
100	4	12	1/2	25x3	1x1/8	150	4	9	3/8

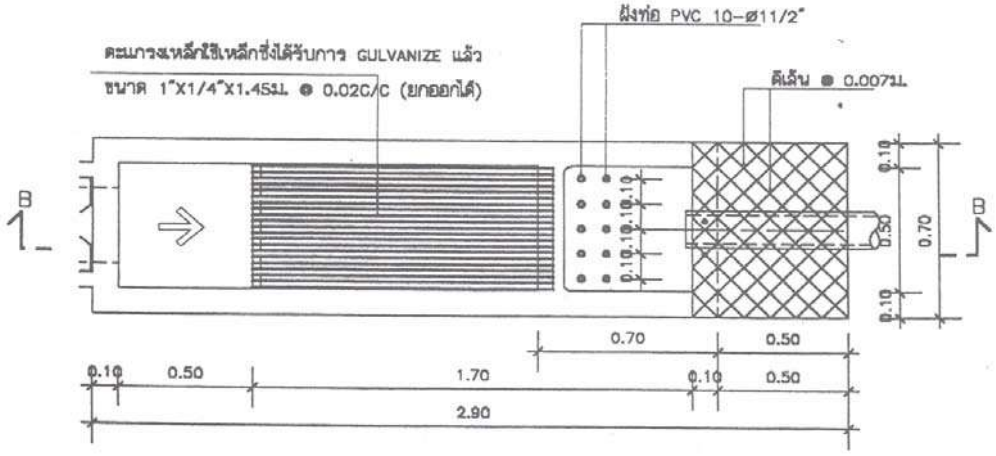


HANGER SUPPORT

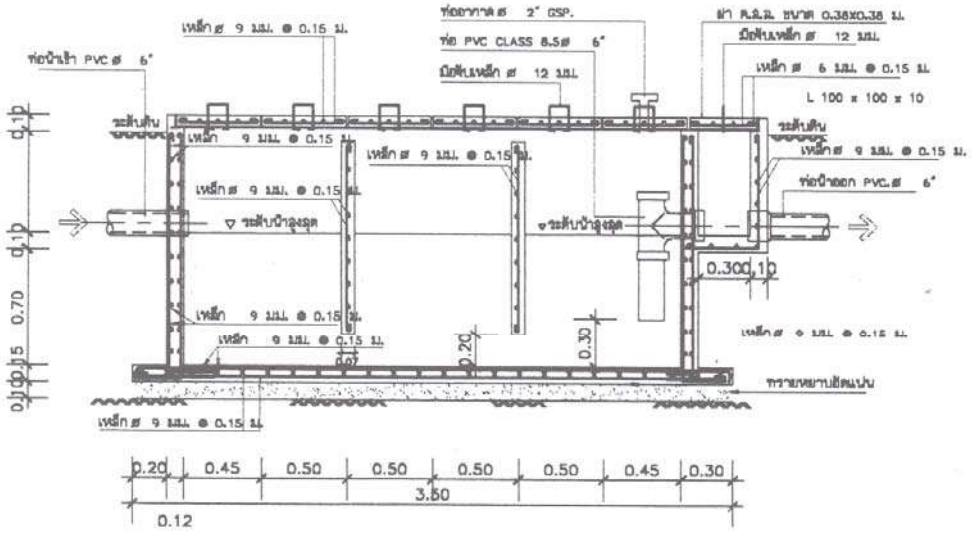
(for water supply pipe)



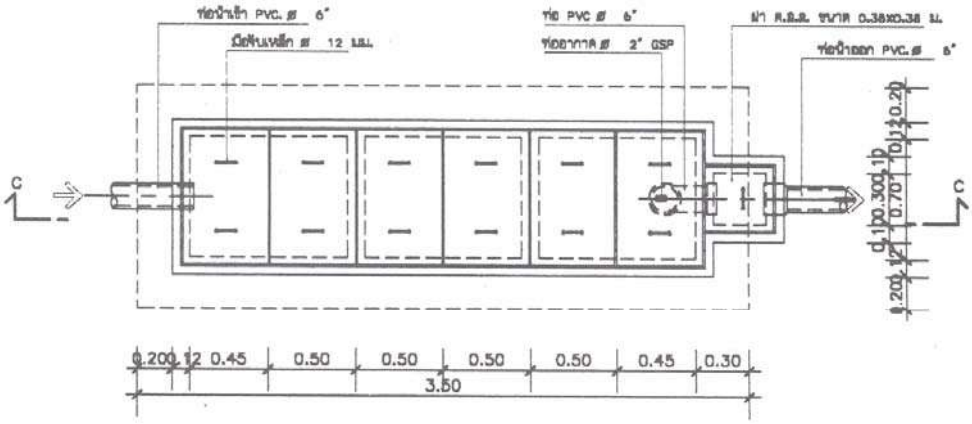
รูปตัด B–B 1 : 20



ปอดักขยะ 1 : 20



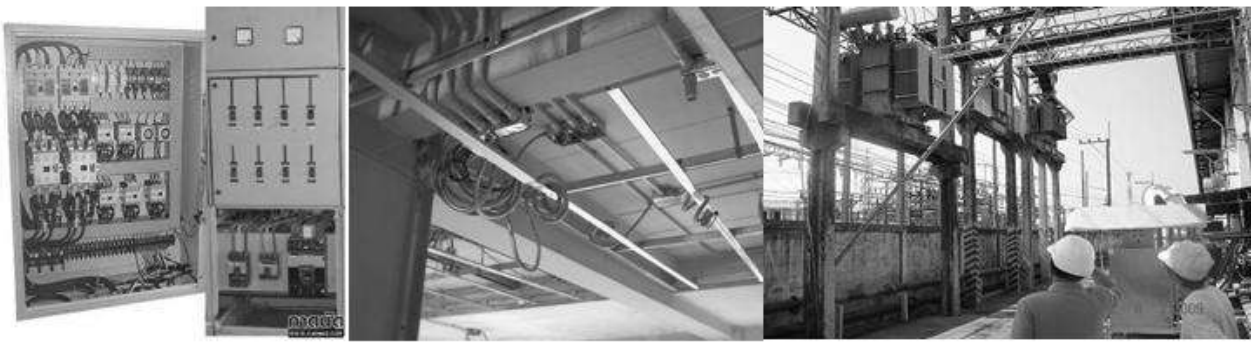
รูปตัด C–C 1 : 20



ปอดักไขมัน 1 : 20

5

หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร



5. หมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

5.1 ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้อื่นๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบ และสามารถใช้การได้อย่างสมบูรณ์ รายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาและติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

5.1.1 วัสดุและอุปกรณ์

ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์และ/หรือรายละเอียดต้องนำไปเก็บแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- ดวงโคมและส่วนประกอบของดวงโคม
- สวิตช์และฝาครอบ
- เต้ารับและฝาครอบ
- สายไฟฟ้าและหัวต่อสาย
- ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบราง

5.1.1.1 มาตรฐานทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE

NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION

UL UNDERWRITERS LABORATORIES INC

IEC INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VDE VERBAND DEUTSHER ELECTROTECHNIKER

DIN DEUTSHER INBDUSTRIE NORMEN

BS BRITISH STANDARD

JIS JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

5.1.1.2 การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างสามารถยื่นเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่าได้ตามเงื่อนไขของการขอใช้เทียบเท่าที่กองแบบแผนกำหนด

การยื่นเสนอขอเทียบเท่าดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการโดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างต้องใช้ในการพิจารณา และระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

5.1.1.3 การติดตั้งอุปกรณ์

5.1.1.3.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรมโครงสร้าง อาคารระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่น ถึงตำแหน่งของวัสดุ และอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบ เป็นตำแหน่งโดยประมาณสามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสม

5.1.1.3.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

5.1.1.4 มาตรฐานติดตั้ง

การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2545 (ว.ส.ท.) และปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ มาตรฐานการติดตั้งของกรมโยธาธิการ ในกรณีที่กฎดังกล่าวไม่ครอบคลุมถึง ให้เป็นตามกฎหรือมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่ง ดังต่อไปนี้

วสท. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ทศท กฎองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

NEC NATIONAL ELECTRICAL CODE

FOC FIRE OFFICE COMMITTEE

มาตรฐานสายไฟและบริภัณฑ์ไฟฟ้า

บริภัณฑ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าทุกชนิด ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ.ยอมรับ เช่นมาตรฐาน IEC,BS,ANSI,NEMA,DIN,VDE,JIS,AS หรือ เป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ.ก่อน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1.5 มาตรฐานสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

5.1.1.5.1 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี เป็นไปตาม มอก. 11-2531 (THW)

5.1.1.5.2 สายไฟฟ้าอลูมิเนียมหุ้มฉนวน พีวีซี เป็นไปตาม มอก. 293-2541 (THWA)

5.1.1.5.3 สายไฟฟ้าอลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย เป็นไปตาม มอก.85-2548

5.1.1.5.4 สายไฟฟ้าอลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก เป็นไปตาม มอก.85-2548

5.1.1.6 มาตรฐานตัวนำไฟฟ้า

5.1.1.6.1 บัสบาร์ทองแดง (Copper Bus Bar) ต้องมีความบริสุทธิ์ของทองแดงไม่น้อยกว่าร้อยละ 98

5.1.1.6.2 บัสบาร์อลูมิเนียม (Aluminum Bus Bar)ต้องมีความบริสุทธิ์ของอลูมิเนียมแไม่น้อยกว่าร้อยละ 98

5.1.1.6.3 บัสเวย์ (Busway) ต้องเป็นชนิดที่ประกอบสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต และได้มีการทดสอบแล้ตามมาตรฐานข้างต้น

5.1.1.7 มาตรฐานเครื่องป้องกันกระแสเกิน และ สวิตช์ตัดตอนอุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องมีมาตรฐานและคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้

5.1.1.7.1 **ตัวฟิวส์และขั้วรับฟิวส์** เป็นไปตาม มอก. 506-2527 และ มอก. 507-2527 ตามลำดับ

5.1.1.7.2 **สวิตช์ที่ทำงานด้วยมือ** เป็นไปตาม มอก. 824-2531

5.1.1.7.3 **สวิตช์ใบมีด** เป็นไปตาม มอก. 706-2530

5.1.1.7.4 **อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกิน** ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น UL,BS,DIN,JIS และ IEC

5.1.1.7.5 **ฟิวส์และขั้วรับฟิวส์** (Fuse and Fuse Holder) พิกัดกระแสของฟิวส์ต้องไม่สูงกว่าของเครื่องรับฟิวส์ ทำจากวัสดุที่เหมาะสม มีการป้องกันหรือหลีกเลี่ยง ผุกร่อน (Corrosion) เนื่องจากการใช้โลหะต่างชนิดกันระหว่างฟิวส์กับขั้วรับฟิวส์ และต้องมีเครื่องหมายแสดงพิกัดแรงดันและกระแสให้เห็นได้อย่างชัดเจน

5.1.1.7.6 **เซอร์กิตเบรกเกอร์** (Circuit Breaker)

5.1.1.7.6.1 ต้องเป็นแบบปลดได้โดยอิสระ (Trip Free) และต้องปลดสับได้ด้วยมือ ถึงแม้ว่าปกติการปลดสับจะทำโดยวิธีอื่นก็ตาม

5.1.1.7.6.2 ต้องมีเครื่องหมายแสดงอย่างชัดเจนว่าอยู่ในตำแหน่งสับหรือปลด

5.1.1.7.6.3 ถ้าเป็นแบบปรับตั้งได้ต้องเป็นแบบการปรับตั้งค่ากระแสหรือเวลา โดยในขณะใช้งานกระทำได้เฉพาะผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

5.1.1.7.6.4 ต้องมีเครื่องหมายแสดงพิกัดของแรงดัน กระแส และความสามารถ ในการตัดกระแสที่เห็นได้ชัดเจนถาวรหลังจากติดตั้งแล้ว หรือเห็นได้เมื่อเปิดแผ่นกั้นหรือฝาครอบ

5.1.1.7.6.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับระบบแรงต่ำให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

5.1.1.7.6.5.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ใช้ในสถานที่อยู่อาศัยหรือสถานที่คล้ายคลึงกันขนาดไม่เกิน 120 แอมแปร์ ให้เป็นไปตาม IEC 60898

5.1.1.7.6.5.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ใช้ในสถานอื่นๆ ให้เป็นไปตาม IEC 60947-2

5.1.1.7.7 **เซฟตีสวิตส์** (Safety Switch) ต้องปลดหรือสับวงจรได้พร้อมกันทุกๆ ตัวนำเส้นไฟ และต้องประกอบด้วยฟิวส์ รวมอยู่ในกล่องเดียวกัน และจะเปิดฝาได้ต่อเมื่อได้ปลดวงจรแล้ว หรือการเปิดฝานั้นเป็นผลให้วงจรถูกปลดด้วย และต้องสามารถปลดและสับกระแสใช้งานในสภาพปกติได้ ในกรณีที่ใช้งานเป็นสวิตช์อย่างเดียว อนุญาตให้ใช้แบบ Non-fuse ได้

5.1.1.7.8 **เครื่องตัดไฟรั่ว** (Residual Current Device หรือ RCD)

เครื่องตัดไฟรั่วที่ใช้ลดอันตรายจากการถูกไฟฟ้าดูด สำหรับแรงดันไม่เกิน 440 โวลต์ สำหรับบ้านอยู่อาศัยหรือสถานที่คล้ายคลึงกันต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60755, IEC 61008, IEC 61009, IEC 61543 หรือ มอก.909-2548

5.1.1.7.8.1 เครื่องตัดไฟรั่วควรมีค่าที่กระแสรั่วที่กำหนดไม่เกิน 30 มิลลิแอมแปร์ และมีช่วงระยะเวลาในการตัดไม่เกิน 0.04 วินาที เมื่อกระแสรั่วมีค่า 0.25 แอมแปร์

5.1.1.7.8.2 เครื่องตัดไฟรั่วต้องเป็นชนิดที่ปลดสายไฟที่มีไฟทุกเส้นออกจากวงจรรวมทั้งสายนิวทรัล (Neutral) ยกเว้นสายนิวทรัลนั้นจะแน่ใจได้ว่าปลอดภัยและมีแรงดันเท่ากับดิน

5.1.1.7.8.3 ห้ามต่อวงจรลัดคร่อมผ่าน (By pass) อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกิน

5.1.1.8 มาตรฐานหลักดิน และสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

5.1.1.8.1 แท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง (copper-clad steel) หรือแท่งทองแดง (solid copper) หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี (hot-dip galvanized steel) ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว (ขนาดทางการค้า-รายละเอียดให้ดู หมายเหตุ) ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร

- เหล็กที่ใช้เป็นแกนให้ทำจาก low carbon steel ที่มี tensile strength ขนาดไม่น้อยกว่า 600 นิวตันต่อ ตร.มม.
- ทองแดงที่ใช้หุ้มมีความบริสุทธิ์ 99.9% และหุ้มอย่างแนบสนิทแบบ molecularly bonded กับแกนเหล็ก ความหนาของทองแดงที่หุ้มที่จุดใดๆ ต้องไม่น้อยกว่า 250 ไมโครเมตร
- ต้องผ่านการทดสอบการยึดแน่นและความคงทนของทองแดงที่หุ้มด้วยวิธี Jacket Adherence Test และBending Test ตามมาตรฐาน UL-467
- กรณีแท่งเหล็กอาบสังกะสีต้องมีความหนาเฉลี่ยของสังกะสีไม่น้อยกว่า 85 ไมโครเมตร

5.1.1.8.2 แผ่นตัวนำชนิดป้องกันการผุกร่อนที่มีพื้นผิวสัมผัสกับดินไม่น้อยกว่า 0.18 ต.ร.ม. ในกรณีเป็นเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อนต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. หากเป็นโลหะกันการผุกร่อนชนิดอื่นที่ไม่ใช่เหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.

5.1.1.8.3 ห้ามใช้วัสดุที่ทำด้วยอะลูมิเนียมหรือโลหะผสมของอะลูมิเนียม เป็นหลักดินหรือสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

5.1.1.8.4 ยอมให้ใช้อาคารที่เป็นโครงโลหะและมีการต่อลงดินอย่างถูกต้อง โดยมีค่าความต้านทานของการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม

5.1.1.8.5 หลักดินชนิดอื่นๆ ต้องได้รับการเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ ก่อน

หมายเหตุ แท่งหลักดินขนาด 5/8 นิ้ว หมายถึงขนาดโดยประมาณ 0.560 นิ้ว หรื 14.20 มม. สำหรับแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง และ 0.625 นิ้ว หรือ 15.67 มม. สำหรับแท่งเหล็กอาบสังกะสี

5.1.1.9 มาตรฐานช่องเดินสาย และรางเคเบิล

5.1.1.9.1 ท่อเหล็กสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 770-2533

5.1.1.9.2 ท่อพีวีซี.แข็งสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 216-2524

5.1.1.9.3 ท่อเอชดีพีอี (HDPE) แข็งที่นำมาใช้ร้อยสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982-2533

5.1.1.9.4 ท่อร้อยสายชนิดอื่นๆ ต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ ก่อน

5.1.1.9.5 ขนาดของท่อที่กล่าวถึงนี้ หมายถึงเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน หรือขนาดทางการค้า

5.1.1.9.6 เครื่องประกอบการเดินท่อต้องเป็นชนิดที่ได้รับการอนุญาตให้แสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5.1.1.10 มาตรฐานหม้อแปลง

หม้อแปลงชนิดฉนวนน้ำมันต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 384-2543 หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น สำหรับหม้อแปลงชนิดแห้ง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น

5.1.1.11 มาตรฐานบริภัณฑ์และเครื่องประกอบอื่นๆ

บริภัณฑ์และเครื่องประกอบอื่นๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ เช่น UL, IEC, BS, DIN และ NEMA

5.1.1.12 มาตรฐานเต้ารับ-เต้าเสียบ

เต้ารับ-เต้าเสียบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 166-2549 และ มอก. 2162-2547

5.1.1.13 มาตรฐานแผงสวิตส์สำหรับระบบแรงต่ำ

แผงสวิตซ์สำหรับระบบแรงต่ำที่เป็นโลหะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1436-2540

5.1.2 วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมีและเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แขนงไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร พร้อมส่งสำเนาหลักฐาน ให้กับผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้งเพื่อเป็นผู้รับผิดชอบงานการควบคุม ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบพร้อมเซ็นชื่อรับรองในแบบของผู้รับจ้างที่เสนอแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) และแบบแสดงการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING)

5.1.3 แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING)

5.1.3.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการละเอียดไม่ชัดเจน หรือกำหนดไว้ให้ทำ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ขนาดกระดาษที่ใช้เขียนจะต้องใช้ขนาดตามมาตรฐาน เช่น A3, A1, AO หรือตามแบบต้นฉบับที่ใช้ในการติดตั้ง โดยต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้า และรายละเอียดอื่นๆ อันอาจจะเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรืองานระบบอื่น รายละเอียดของแบบต้องมีไม่น้อยกว่าดังนี้

- แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าทุกระบบที่ปรากฏในแบบ
- การติดตั้งดวงโคม ห้องไฟฟ้า แนวสายเมน DUCT BANK (PEA or MEA standard) ทั้งหมด
- การติดตั้งสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า ราง wire way และแนวทางการเดินสายไฟฟ้า
- การติดตั้ง Bus duct, แนวทางเดิน ระยะห่าง และระดับที่ใช้
- รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง เช่น ขนาดความหนาหรือคุณสมบัติอื่นๆ รวมถึงแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่ติดตั้งบริเวณข้างเคียง (combine) เช่น หัวจ่ายเครื่องปรับอากาศ,springle เป็นต้น

5.1.4 การเสนอแบบขออนุมัติ

จะต้องประกอบด้วยแบบเท่าต้นฉบับจำนวน 3 ชุด และแบบย่อ 50% จำนวน 5 ชุด ทั้งนี้ แบบทุกแผ่นที่เสนอจะต้องมีลายเซ็นวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกรทุกแผ่น พร้อมสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง จำนวน 1 ชุด

5.1.5 แผนผังไฟฟ้าแสดงการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING)

ให้ผู้รับจ้างทำแผนผังตามที่สร้างจริง แสดงแนวสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงแนวสายไฟฟ้าจากแบบรูปรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) โดยจัดมอบแบบแผนผังกระดาษไขต้นฉบับ จำนวน 1 ชุด และแบบสำเนาอีก 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

5.1.6 ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อและแสดงผังวงจรบนแผ่นพลาสติก หรือแผ่นอลูมิเนียมและตัวอักษรติดตั้งที่ตู้เมนควบคุมตามที่กำหนดให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

5.1.7 การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการทดสอบของบริษัทตัวแทนจำหน่าย และรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบ พร้อมสาธิตการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอื่นๆ ที่ติดตั้งแก่

คณะกรรมการตรวจการจ้าง และเจ้าหน้าที่ของทางราชการเป็นที่เข้าใจ พร้อมเอกสารแสดงผลการทดสอบก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

5.1.8 หนังสือคู่มือและการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือในการทำงาน และบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 3 ชุด พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของผู้ว่าจ้างมีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

5.1.9 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิด ตามคู่สัญญากำหนดนับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลารับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ได้ชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

5.1.10 การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

5.1.10.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าในนามของผู้ว่าจ้าง เพื่อดำเนินการให้อาคารนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึงจัดหาและติดตั้งเสามิเตอร์ ค่าตรวจสอบและอื่นๆ ที่การไฟฟ้าฯ เรียกเก็บโดยต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระให้การไฟฟ้าฯ ทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ยกเว้นค่าขยายเขตเป็นภาระของผู้ว่าจ้าง

5.1.10.2 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เช่นสวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบและอนุมัติให้ใช้จากการไฟฟ้าฯ

5.1.10.3 เงื่อนไขและรายละเอียดการขยายเขตหากแบบและรายการมิได้กำหนดรายละเอียดเป็นภาระของผู้ว่าจ้างมีดังนี้

(1) หากเป็นการเปิดพื้นที่ก่อสร้างใหม่ บริเวณนั้นไม่มีเครื่องวัดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าแรงสูง

(2) การก่อสร้างในพื้นที่ที่มีเครื่องวัดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าแรงสูงอยู่ แต่มีขนาดไม่เพียงพอ หรืออยู่ห่างจากแนวสายไฟฟ้าแรงสูงในการเชื่อมต่อระบบแรงสูงกับหม้อแปลงไฟฟ้าชุดใหม่

(3) การก่อสร้างอาคารในที่ที่มีขนาดสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำ หรือขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าไม่เพียงพอกับการใช้งานของอาคารใหม่

5.2 ระบบไฟฟ้า

5.2.1 สวิตช์เกียร์แรงสูง

5.2.1.1 สวิตช์เกียร์แรงสูง 3 สาย ชนิด LOAD BREAK SWITCH หรือ CIRCUIT BREAKER 3-POLE แบบ SF6 ตามที่กำหนดในแบบ โดยมีจำนวน CABLE FEEDER และ TRANSFORMER FEEDER ตามที่แสดงไว้ในแบบ

5.2.1.2 สวิตช์เกียร์แรงสูง 3 สาย (3-POLE) แบบไม่มีฟิวส์ (LOAD BREAK DISCONNECTING SWITCH) แบบมีฟิวส์ (LOAD BREAK SWITCH WITH FUSE) และแบบ CIRCUIT BREAKER รายละเอียดในแบบกำหนด

5.2.1.3 รายละเอียดทั่วไป สวิตช์เกียร์แรงสูง

ผลิตตามมาตรฐาน VDE, ANSI หรือ IEC ขนาดตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยมีส่วนประกอบอื่นๆ เพื่อให้สวิทช์เกียร์แรงสูงทำงานได้เรียบร้อยสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดต่อไปนี้

(1) ฟิวส์แรงสูงเป็นฟิวส์แรงสูงชนิด HRC FUSE LINK

(2) ต้องมี EARTHING SWITCH ชนิด 3 POLE โดย EARTHING SWITCH และ LOAD BREAK SWITCH ต้อง INTERLOCK กัน เพื่อป้องกันไม่ให้ใช้งานได้พร้อมกัน

(3) การทำงานทางกลของ TRIPPING เป็นแบบ PRE- STORED ENERGY ทั้งนี้เพื่อให้ LOAD BREAK SWITCH สามารถ TRIP ได้ทันที เมื่อเกิด FAULT ในสายส่ง

(4) ถ้า FUSE เฟสใดเฟสหนึ่งขาด TRIPPING MECHANISM จะทำงานซึ่งปลด LOAD BREAK SWITCH ออกจากระบบ

(5) ฝาตู้สวิตช์เกียร์จะเปิดออกได้ต่อเมื่อสวิตช์อยู่ด้านตำแหน่ง OFF เท่านั้น

(6) ต้องมีกุญแจ LOCK สำหรับ LOAD BREAK และ EARTHING SWITCH ทุกตัว

(7) SWITCH จะต้องสามารถทนการ BREAK ที่ RATED NORMAL CURRENT

5.2.2 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

5.2.2.1 หม้อแปลงชนิดแห้ง (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง)

(1) ขนาดตามที่กำหนดในแบบต้องเป็นขนิดแห้งหุ้มด้วยเรซิน (DRY TYPE CAST RESIN) สำหรับใช้ภายในอาคาร ในที่มีความชื้นสูงไม่น้อยกว่า 75%

(2) หม้อแปลงต้องมีตัวตู้ปิดรอบมิดชิด ตัวตู้ผลิตภายในประเทศได้ โดยมีใบอนุญาตการผลิต (Licence) และได้มาตรฐาน IEC ตามข้อกำหนด

- โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉาก ยึดติดกันด้วยน๊อตและสกรู หรือเชื่อมติดกัน เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. รอบฝาตู้ส่วนล่างต้องมีช่องระบายอากาศ (VENTILATION SLOTS) ให้เพียงพอ ตัวช่องต้องมีตะแกรงปิดด้านในเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์เล็กเข้าได้ (IP21) มีช่องเตรียมไว้สำหรับทางผ่านของตัวนำแรงสูงและแรงต่ำ
- การระบายอากาศภายในตู้ ให้มีแผ่นฉนวนกั้นภายในตู้ แบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนบนและส่วนล่าง ช่องระบายอากาศเข้าอยู่ส่วนล่าง ส่วนบนปิดทึบอากาศเข้าทางส่วนล่างผ่านหม้อแปลงและออกทางช่องพัดลมหลังคาตู้
- ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีป็อกซี่-โพลีเอสเตอร์ ทั้งภายใน-ภายนอกและอบแห้ง
- ฐานของตัวตู้เองยึดติดบนฐานคอนกรีต

(3) ต้องมีอุปกรณ์อื่นๆ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

- THERMISTER SENSORS ฝังอยู่ในขดลวดแรงต่ำทั้งสามชุด
- THERMOMERTER วัดอุณหภูมิขดลวดแรงต่ำ สามารถอ่านอุณหภูมิสูงสุดได้
- หลอดไฟสัญญาณและอ็อดหรือกริ่งไฟฟ้า
- พัดลมระบายอากาศ (ประกอบด้วยพัดลมเป่าใต้ขดลวดหม้อแปลง และพัดลมดูดที่หลังคาตู้หม้อแปลง)
- EARTHING TERMINAL
- NAMEPLATE AND INSTRUCTION PLATE WITH WIRING DIAGRAM

(4) หม้อแปลงทุกตัวที่ใช้ติดตั้งต้องมีใบรับรองการทดสอบตามมาตรฐาน IEC โดยบริษัทผู้ผลิตและ/หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ซึ่งรวมถึง PARTIAL DISCHARGE TEST, ขดลวดแรงสูง (ทั้ง TAP 12 KV และ 24 KV) และหนังสือรับรองการตรวจสอบ (Test) เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติ

5.2.2.2 หม้อแปลงชนิดแช่ในน้ำมัน

(1) ขนาดตามที่กำหนดในแบบ เป็นชนิดแช่ในน้ำมัน (0IL IMMERSED TRANSFORMER) มีความสูญเสียในขดลวดต่ำ (Low watt loss) ไม่เกิน 1.2 % ของขนาดหม้อแปลง ทนต่อสภาพภูมิอากาศสำหรับใช้ภายนอกอาคาร ขั่วต่อสาย HV,LV มีกล่องโลหะปิด (CABLE BOX) และต้องได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

(2) หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงาน และการไฟฟ้าฯ มีหนังสือรับรองผลการทดสอบ แล้วจึงนำมาติดตั้งได้

(3) การติดตั้งหม้อแปลง ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่แสดงไว้ในแบบ

5.2.3 ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (MDB)

5.2.3.1 ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (MDB) ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน มอก. หรือ IEC

5.2 3.2 ตัวตู้ผลิตภายในประเทศโดยมีลักษณะดังนี้

(1) โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากขนาดไม่ต่ำกว่า 50 x 50 x 4 มม. ยึดติดกันด้วยน๊อต และสกรูหรือเชื่อมติดกัน ตู้ที่ตั้งติดกันให้ยึดถึงกันด้วยน๊อตและสกรู

(2) เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ส่วนที่เป็นแผ่นปิดด้านหน้าด้านหลังและด้านข้างให้ทำเป็นแบบพับขอบ และมีร่องสำหรับยึดยางกันฝุ่น ด้านบนให้ใช้แบบแผ่นเรียบยึดด้วยสกรู

(3) บานประตูของช่องใส่อุปกรณ์เป็นแบบเปิดได้ใช้บานพับชนิดซ่อน เปิด-ปิดโดยใช้กุญแจสามารถถอดบานประตูออกได้ โดยเปิดกว้างแล้วยกขึ้น

(4) ฝาปิดช่องล่างด้านหน้าฝาปิดด้านหลังทั้งหมดและฝาด้านข้างเปิด-ปิดโดยใช้สกรูและให้เจาะช่องระบายอากาศ โดยมีมุ้งลวดด้านในตามความเหมาะสม

(5) เหล็กแผ่นที่ใช้ป้องกันอันตรายภายในตู้ เช่น ป้องกันอ๊าร์ค ระหว่างอุปกรณ์หรือระหว่างตู้ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

(6) ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องทำความสะอาด และ/หรือผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีป๊อกซี่-โพลีเอสเตอร์ทั้งภายใน-ภายนอกและอบแห้ง

(7) ฐานของตัวตู้ต้องยึดติดบนฐานคอนกรีตด้วยสกรูขยาย

5.2.3.3 บัสบาร์ ต้องเป็นทองแดงขนาดตามที่กำหนด ผลิตขึ้นเพื่อใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ บัสบาร์ต้องยึดติดกับโครงตู้ด้วยฉนวนยึดบัสบาร์ให้แข็งแรงแทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 kA หรือตามที่กำหนดในแบบ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น บัสบาร์ช่วงต่อกับหม้อแปลงจะต้องมีส่วนที่เป็นบัสบาร์ชนิดบิดงอได้ เพื่อลดแรงบิดและแรงดึง บัสบาร์ต้องพ่นสีทนความร้อนโดยใช้รหัสสีเหมือนสายไฟฟ้าขนาดกระแสของบัสบาร์ทองแดง ต้องเป็นไปตามตารางที่กำหนด

5.2.3.4 สวิตช์อัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKFIR) ผลิตตามมาตรฐาน IEC ขนาดตามที่กำหนด เป็นแบบติดตั้งถาวร เปิด-ปิดด้วยมือ มี THERMAL และ MAGNETIC TRIP ติดอยู่แต่ละ POLE ของสวิทช์อัตโนมัติ มี TRIP UNIT อื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนด หรือตามความเหมาะสม

5 2.3.5 PROTECTION RELAY

(1) UNDER VOTAGE RELAY ต้องเป็นชนิด SOLID STATE CONTROLLED ต่อโดยตรงเข้ากับระบบ สามารถตัดวงจรเมื่อโวลต์ระหว่างเฟสแตกต่างกันตั้งแต่ 9% ขึ้นไปหรือโวลต์ทั้ง 3 เฟสลดลงต่ำกว่า 12% หรือเกิดการสลับเฟส โดยสามารถหน่วงเวลาก่อนการทำงานประมาณ 2 วินาที

(2) GROUND FAULT RELAY ต้องเป็นชนิด SOLID STATE CONTROLLED ทำงานเมื่อมีการลัดวงจรลงดิน สามารถหน่วงเวลาการทำงานได้ตามต้องการ

5.2.3.6 เครื่องวัด (METERING) ที่ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติ (แรงต่ำ) ต่างๆ ประกอบด้วย

(1) โวลต์มิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน ความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า

(2) โวลต์มิเตอร์สวิทช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ 7 step คือ step ปิด 1 step ระหว่างเฟสกับเฟส 3 step และระหว่างเฟสกับศูนย์ 3 step

(3) แอมมิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแสความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า

(4) แอมมิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ 4 step คือ step ปิด 1 step และเฟส 3 step

(5) หม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ต้องมีกระแสด้านออก 5 AMP และกระแสด้านเข้าตามที่กำหนดความคลาด เคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า

(6) กิโลวัตต์ และกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส ต่อตรงกับระบบแรงดันหรือต่อผ่านหม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ตามที่กำหนดในแบบความคลาดเคลื่อน 2.5% หรือดีกว่า ผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้

(7) เพาเวอร์แฟคเตอร์มิเตอร์ ต้องเป็นแบบใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส ต่อโดยตรงกับระบบแรงดันและหม้อแปลงไฟฟ้ากระแสมีระยะพิกัด LEAD 0 5..1...LAG หรือความคลาดเคลื่อน 1.5% หรือดีกว่า

(8) ฟรีเควนซีมิเตอร์ ต้องเป็นชนิด VIBATING REED มี 13 REEDS ต่อเข้ากับระบบแรงดัน มีระยะพิกัด 14-53 Hz ความคลาดเคลื่อน 05% หรือดีกว่า

5 2.3.7 คาปาซิเตอร์ และชุดควบคุม

(1) คาปาซิเตอร์

- ขนาดตามที่กำหนด ผลิตตามมาตรฐานของ IEC

(2) AUTOMATIC POWER FACTOR CONTROLLER สามารถสับคาปาซิเตอร์เข้า-ออกได้ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดในแบบ โดยสามารถรักษาระดับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่ตั้งไว้ได้โดยอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของคอนแทคเตอร์

(3) ต้องมี ON-OFF PUSH BUTTON และ PILOT LAMP สำหรับ MANUAL OPERATE ตามจำนวนที่กำหนดในแบบ

(4) ฟิวส์ สำหรับป้องกันคาปาซิเตอร์ ขนาดตามที่กำหนด ผลิตตามมาตรฐาน IEC ชนิด HRC ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100 kA ที่ 380 V

(5) คอนแทคเตอร์ ขนาดตามที่กำหนด ผลิตตามมาตรฐานของ IEC ชนิด AC 3 DUTY

5 2.3.8 PILOT LAMP หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ชนิดหลอดไส้ 1.2 W. หรือมากกว่า แรงเคลื่อน 6v-24V มีหม้อแปลงชนิด ISOLATING ลดแรงดันจาก 230V ฝาครอบด้านหน้าเป็นเลนส์พลาสติก ขนาดไม่เล็กกว่า 22 มม. สีของเลนซ์ตามที่กำหนด

5.2.3.9 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดที่กดปุ่มมี O-RING โลหะล้อมรอบขนาดไม่เล็กกว่า 22 มม. สีของปุ่มกดตามที่กำหนด

5.2.3.10 MAGNETIC CONTACTOR หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาด CUR-RENT RATING ของ CONTACT ตาม AC 3 DUTY มาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า

5.2.3.11 MAGNETIC CONTROL RELAY หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาด LOAD ของ CONTACT ต้องไม่น้อยกว่า 1O A ที่ 230 V

5.2.3.12 MIMIC DIAGRAM ต้องติด MIMIC DIAGRAM ขนาดกว้าง 10 มม. หนา 1 มม. แสดงผังวงจร SINGLE LINE DIAGRAM ของตู้ MDB

5.2.3.13 ตู้ชนิด Type-Test

แผงสวิตช์จะต้องออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC 60439-1 โดยมีเอกสารรับรองการทดสอบเฉพาะแบบ (Type-test Asseembly, TTA)

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการออกแบบและสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งประกอบด้วย แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board : MDB) , แผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Board : EMDB) และแผงสวิตช์ไฟฟ้ารองประธาน (Sub Distribution Board : SDB)

การสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านการทำแผงสวิตช์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และสามารถประกอบได้ตามมาตรฐาน IEC 439-1 (FULLY TYPE – TESTED) ชนิด LICENSE FACTORY และตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (มอก.1436-2540) และผู้ผลิตต้องมีวิศวกรไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลังระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป เป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และโรงงานผลิตต้องได้การรับรองมาตรฐาน ISO

5.2.4 แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER)

5.2.4.1 ตัวผู้ตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI, NEMA หรือ IEC ชนิด DEAD FRONT เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้ หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสี และอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน ด้านในของฝาด้านหน้าต้องมีที่ยึดแผ่นตารางแสดงการใช้งานของสวิตช์อัตโนมัติแต่ละตัว ตารางนี้ทำด้วยกระดาษมีขนาดเหมาะสม บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงสำหรับใช้งานทางไฟฟ้าโดยเฉพาะ ยึดติดบนฉนวนอย่างแข็งแรง สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด หรือตามความเหมาะสม

5.2.4.2 สวิตช์อัตโนมัติ ชนิดและขนาดตามที่กำหนด หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาด IC RATING ของวงจรย่อยต้องไม่น้อยกว่า 4.5 kA 240 V และสวิตช์อัตโนมัติเมนต้องไม่น้อยกว่า14 kA 415 V การวางเรียงสวิตช์อัตโนมัติ ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ โดยไม่หยุดการทำงานของสวิตช์อัตโนมัติตัวอื่นๆ การจัดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือ BOLT ON

5.2.4.3 การต่อสายเข้ากับ BUSBAR ของตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน และ/หรือสวิตช์อัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) ที่เป็นลักษณะ BOLT ON ให้ใช้หางปลาที่มีลักษณะเป็นแบบท่อทองแดงไม่มีตะเข็บ (COPPER TUBE LUGS TERMINAL) ชนิดหนาขึ้นรูปผ่านการ ELECTROLYTIC และชุบด้วยดีบุก หุ้มด้วยฉนวนตามรหัสสีของสาย

5.2.5 สวิทช์ตัดตอน

สวิตช์ไม่อัตโนมัติ (SAFETY SWITCH DISCONNECTING SWITCH, LOAD BREAK SWITCH OR ISOLATION SWITCH) ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐานของ ANSI, NEMA, UL, IEC, BS หรือ VDE

5.2.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (CONDUIT)

5.2.6.1 ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

ประเภทของท่อเหล็กเคลือบสังกะสี

ประเภทที่ 1 ผนังท่อบาง ชื่อย่อว่า **EMT** (ELECTRICAL METALLIC TUBING)

ประเภทที่ 2 ผนังท่อหนาปานกลาง ชื่อย่อว่า **IMC** (INTERMEDIATE METAL CONDUIT)

ประเภทที่3 ผนังท่อหนา ชื่อย่อว่า **RSC** (RIGID STEEL CONDUIT)

5.2.6.2 พีวีซี.แข็งสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า หรือสายโทรศัพท์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

5.2.6.3 ท่อพีอี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

5 2.6 4 ท่อพีบี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

5.2.6 5 ท่อโลหะอ่อน ชื่อย่อว่า **FMC** (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะที่โค้งงอ ได้ง่าย ผิวภายในปราศจากคม ในกรณีที่ระบุเป็นชนิดกันน้ำ ท่อโลหะอ่อนต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

5.2.6.6 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

(1) ต้องทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในท่อ ก่อนนำมาติดตั้ง

(2) การดัดงอท่อแข็งต้องใช้เครื่องมือสำหรับดัดท่อโดยเฉพาะ และต้องไม่ทำให้ท่อชำรุด หรือตีบรัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ

(3) การยึดท่อแข็งติดกับโครงสร้าง ต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 3 เมตร และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.90 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตช์

(4) การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้าง ต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 1.30 เมตร และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตช์

(5) ปลายท่อ ต้องลบคมออกให้หมด โดยใช้ CONDUIT REAMER หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

(6) ท่อที่วางลอดใต้ถนน ต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร

(7) ท่อโลหะที่ฝังดิน ต้องทาฟลิ้นโค้ตภายนอกอย่างน้อย 2 ชั้น

(8) ท่อ **EMT** หรือ FMC ที่ยึดกับ กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์ต้องใช้ CONECTOR และ BUSHING ประกอบปลายท่อ

(9) ท่อ **IMC** หรือ **RSC** ที่ยึดกับ กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์ ต้องใช้ LOCK NUT และ BUSHING ประกอบปลายท่อ

(10) กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย ให้ทาสีที่กล่องดังนี้

ระบบไฟฟ้าสีส้ม

ระบบโทรศัพท์สีเขียว

ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ สีแดง

ระบบอื่นๆ ตามความเหมาะสม

5.2.6.7 การเลือกให้ท่อร้อยสายไฟฟ้า

(1) ท่อทุกชนิดที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว

(2) ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่ต่อกับอุปกรณ์ที่สั่นสะเทือนขณะใช้งานปกติ ต้องใช้ท่อ **FMC** ในกรณีที่อยู่นอกอาคาร หรือบริเวณที่เปียกชื้นให้ใช้ท่อ **FMC** ชนิดกันน้ำ

(3) ในกรณีที่มิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ฝังในคอนกรีตต้องใช้ท่อ **IMC** หรือ **RSC**

(4) ในกรณีที่มิได้กำหนดขนาดของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดานหรือเดินท่อลอยเกาะเพดานหรือฝังในผนังที่มิใช่คอนกรีตให้ใช้ท่อ **EMT** ในบริเวณดังกล่าวได้

(5) ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อ **EMT** หากท่อที่ไม่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 2 นิ้ว ให้ใช้ท่อ **IMC** แทนท่อ **EMT** ที่กำหนด

5.2.7 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย (JUNCTION, OUTLET AND PULL BOXES)

5.2.7.1 กล่องต่อสายและกล่องดึงสายต้องเป็นชนิดเหล็กอาบสังกะสีทั้งภายนอกและภายในความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มม. สำหรับใช้ภายในอาคาร และชนิดโลหะสำหรับใช้ภายนอกอาคาร หรือตามที่กำหนดในแบบ

5.2.7.2 กล่องดึงสายต้องมีฝา ปิด-เปิด ยึดด้วยสกรู ความหนาของเหล็กแผ่นประกอบกล่องต้องไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ขนาดของกล่องที่ไม่เป็นไปตาม NEMA การเลือกใช้เป็นไปตาม NEC

5 2.7.3 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ติดซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ฝังเรียบผนัง ฝังเรียบเพดาน หรือติดตั้งลอยตามลักษณะของการใช้งานต้องสามารถเข้าไปตรวจซ่อมได้ง่าย

5 2 7.4 กล่องต่อสายและกล่องดึงสายที่ติดตั้งซ่อนในฝ้าเพดานหรือติดตั้งลอย ต้องยึดตรึงให้แข็งแรงกับโครงสร้างของอาคาร ห้ามให้ท่อเป็นตัวรับน้ำหนัก

5.2.7.5 รูของกล่องที่ไม่ได้ใช้งาน ต้องปิดให้เรียบร้อย กล่องทุกกล่องต้องมีฝาปิด

5.2.8 รางเดินสาย (WIRE WAY)

5 2 8.1 รางเดินสายพร้อมฝาครอบรางชนิดกดล็อค หรือยึดด้วยสกรู (เฉพาะรางเดินสายในแนวตั้ง ฝาครอบต้องเป็นชนิดยึดด้วยสกรู) ทำด้วยเหล็กแผ่นขนาดตามที่กำหนด เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้

(1) รางเดินสายกว้างตั้งแต่ 6 นิ้วลงมา 1.0 มม.

(2) รางเดินสายกว้างตั้งแต่ 6 นิ้วขึ้นเป 1.5 มม.

5.2.8.2 รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นและอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน

5.2.8.3 รางเดินสาย ต้องติดตั้งในที่เปิดโล่ง สามารถเข้าไปตรวจสอบได้โดยง่าย การติดตั้งจะต้องแขวนหรือยึดติดกับโครงสร้างด้วยเหล็กฉากทุกระยะ 1.50 เมตร ในแนวราบและ 2.40 เมตร ในแนวตั้ง หรือทุกระยะที่ได้จากการคำนวณการรับน้ำหนักของรางเดินสาย และสายไฟฟ้ารวมกัน

5.2.8.4 พื้นที่หน้าตัดของสายไฟทุกเส้น (รวมฉนวนด้วย) ในรางเดินสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 20% ของพื้นที่หน้าตัดของรางเดินสาย และจำนวนสายไฟในแต่ละรางต้องไม่เกิน 30 เส้น ทั้งนี้ไม่นับสายควบคุมและสายดิน และข้อยกเว้นตาม NEC

5.2.8.5 รางเดินสายในแนวตั้ง ต้องมีขั้นบันได ทุกระยะไม่เกิน 2.40 ม. สำหรับยึดและรับน้ำหนักสายไฟฟ้า

5.2.8.6 การติดตั้งรางเคเบิลและสายเคเบิล (Cable trays)

5.2.8.6.1 รางเคเบิลต้องต่อเนื่องโดยตลอด

5.2.8.6.2 สายที่ติดตั้งบนรางเคเบิลเมื่อเดินแยกเข้าช่องร้อยสายอื่น ต้องมีการจับยึดให้มั่นคง

5.2.8.6.3 ห้ามติดตั้งสายเคเบิลระบบแรงต่ำในรางเคเบิลเดียวกันกับสายเคเบิ้ลระบบแรงสูง

<u>*ยกเว้น*</u> มีแผ่นกั้นที่แข็งแรงและไม่ติดไฟ

5.2.8.6.4 รางเคเบิลต้องติดตั้งในที่เปิดเผยและเข้าถึงได้ และมีที่ว่างพอเพียงที่จะปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายเคเบิลได้สะดวก

5.2.8.6.5 เมื่อใช้สายเคเบิลแกนเดียว สายเส้นไฟและสายนิวทรัล ของแต่ละวงจร ต้องเดินรวมกันเป็นกลุ่ม (ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสายเส้นนิวทรัล 1 เส้น และสายเส้นไฟเฟสละ 1 เส้น) และสายต้องมัดเข้าด้วยกัน เพื่อป้องกันการเกิดกระแสไม่สมดุล เนื่องจากการเหนี่ยวนำและป้องกันสายเคเบิลเคลื่อนตัวอย่างรุนแรงเมื่อเกิดกระแสลัดวงจร

5.2.8.6.6 การต่อสายในรางเคเบิลต้องทำให้ถูกต้องตามวิธีการต่อสาย แต่จุดต่อสายต้องอยู่ภายในรางเคเบิล และต้องไม่สูงเลยขอบด้านข้างของรางเคเบิล

5.2.9 สายไฟฟ้า

5 2.9 1 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 11-2531

5 2.9.2 การเลือกใช้สายไฟฟ้า

(1) เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีม้วนสาย หรืออักษรกำกับสาย ดังนี้

สายดิน	-	G	-	สีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง		
สายศูนย์	-	N	-	สีขาวหรือสีเทา		
สายเฟส		A	-	R	-	สีแดง
สายเฟส		B	-	Y	-	สีเหลือง
สายเฟส		C	-	B	-	สีน้ำเงิน

(2) ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- วงจรไฟฟ้าระบบ 1 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 300 V
- วงจรไฟฟ้าระบบ 3 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 750 V
- สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ TYPE-B (VAF)
- สายไฟฟ้าเดินลอยสำหรับเข้ารับให้ใช้ TYPE B-G (VAF-GROUND)
- สายไฟฟ้าร้อยท่อ ในรางเดินสายให้ใช้ TYPE-A (THW)
- สายไฟฟ้าใต้ดินร้อยท่อหรือฝังดินโดยตรงให้ใช้ TYPE-CS หรือ TYPE-D (NYY) หรือ (CV)

(3) ขนาดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

- สายวงจรย่อย 2.5 ตร.มม. ใช้กับสวิตซ์อัตโนมัติ 1O AT
- สายวงจรย่อย 4 ตร.มม. ใช้กับสวิตซ์อัตโนมัติ 15-16 AT
- สายวงจรย่อย 6 ตร.มม. ใช้กับสวิตซ์อัตโนมัติ 2O AT

ในกรณีร้อยท่อ สายแยกจากวงจรย่อยเข้าเต้ารับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด 2.5 ตร.มม. TYPE-A ในกรณีเดินสายลอย สายแยกจากวงจรย่อยเข้าเต้ารับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด1.5 ตร.มม. TYPE-B

5.2.9.3 การเดินสาย

(1) การร้อยสายในท่อต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(2) การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย กล่องสวิตซ์, กล่องเต้ารับ, กล่องดวงโคมหรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย

(3) การเชื่อมต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK และการเชื่อมต่อสายขนาด 10 ตร.มม. หรือใหญ่กว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

(4) การดึงสาย หากมีความจำเป็นอาจใช้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สารชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า

(5) สายที่ร้อยในท่อ ต้องมีอุปกรณ์ยึดรับน้ำหนักสาย ตามระยะที่กำหนด

(6) สายที่ร้อยในรางเดินสายในแนวตั้ง ต้องยึดกับขั้นบันได

(7) การเดินสายลอยเกาะผิวอาคาร ต้องยึดด้วยเข็ม ขัดรัดสายทุกระยะห่างไม่เกิน 0.10 ม.

(8) การเดินสายใต้ดิน

ก. ข้อกำหนดขั้นต่ำสุดของการปิดทับสายไฟฟ้าชนิดฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือช่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่นที่ได้รองรับเพื่อจุดประสงค์นั้นแล้วต้องติดตั้งให้เป็นไปตามตารางที่ 2 ยกเว้นในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อใช้แผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร ปิดทับตลอดความยาวและยื่นคลุมเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร ให้ลดค่าในตารางที่ 2 ได้อีก 0.15 เมตร

- ท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือช่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่น ที่อยู่ใต้อาคารหรือใต้แผ่นคอนกรีตภายนอกอาคารที่หนาไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร และยื่นคลุมท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือช่องเดินสายไฟฟ้าด้านข้างไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร ไม่ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2

- บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่าน ไม่ว่าเดินสายไฟฟ้าด้วยวิธีใดๆ ต้องมีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร (จากผิวจราจร)

- ในกรณีที่เป็นวงจรย่อยสำหรับที่อยู่อาศัย ซึ่งมีแรงดันไม่เกิน 300 โวลท์ และมีเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดไม่เกิน 30 แอมแปร์ ให้มีความลึกต่ำสุด 0.30 เมตรได้

- ทางวิ่งในสนาม รวมทั้งบริเวณหวงห้ามข้างเคียง ทางวิ่งให้มีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร โดยไม่ต้องใช้ช่องเดินสายไฟฟ้าหรือหุ้มคอนกรีต

- ช่องเดินสายไฟฟ้า ที่ติดตั้งในหินแข็ง ให้มีความลึกน้อยกว่าที่กำหนดได้ถ้าปิดทับด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร และคอนกรีตดังกล่าวต้องเทถึงผิวหินข้างล่าง

ข. ส่วนที่เป็นโลหะหุ้มสายไฟฟ้า ได้แก่ ปลอก เปลือกนอก และช่องเดินสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะต้องต่อเนื่องทางไฟฟ้าถึงกันเป็นอย่างดี และต่อลงดินที่ต้นทางและปลายทาง

ค. สายไฟฟ้าใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคารต้องอยู่ในช่องเดินสายไฟฟ้า หากร้อยสายไฟฟ้าไปยังภายนอกอาคาร ช่องเดินสายไฟฟ้าต้องยื่นออกให้พ้นแนวผนัง ด้านนอกของอาคารออกไปยังตำแหน่งที่เหมาะสม หรือตำแหน่งที่คณะกรรมการฯ กำหนด

ง. ตัวนำที่โผล่พ้นดิน ต้องอยู่ในที่ล้อม หรือในช่องเดินสายไฟฟ้าที่ได้รับการป้องกันเพื่อจุดประสงค์นั้น สำหรับช่องเดินสายไฟฟ้าที่ติดตั้งกับเสาไฟฟ้าต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าท่อโลหะหนาปานกลาง และต้องโผล่เหนือดินถึงระดับสูงไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร

จ. สายไฟฟ้าใต้ดิน อนุญาตให้ต่อสาย ต่อแยกสายในรางเดินสาย หรือบ่อพักสายโดยไม่ต้องมีกล่องต่อสายได้ เมื่อการต่อหรือการต่อแยกนั้นดำเนินการตามกรรมวิธีและใช้อุปกรณ์การต่อแยกที่ได้รับการป้องกัน

ฉ. การกลบ วัสดุที่จะใช้กลบต้องง่ายต่อการบดอัด และต้องไม่มีสิ่งที่นำความเสียหายต่อท่อร้อยสายหรือสายไฟฟ้า

ช. ช่องเดินสายไฟฟ้าที่ความชื้นอาจเข้าไปสัมผัสส่วนในต้องปิดผนึกที่ปลายทั้งสอง

ซ. เมื่อสายไฟฟ้าออกจากท่อร้อยสายไฟฟ้า ไปฝังดินโดยตรง ที่ปลายท่อต้องมีปลอกป้องกัน

ฌ. สายแกนเดียวของวงจรเดียวกันรวมทั้งสายดิน (ถ้ามี) ต้องติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกันหรือเมื่อฝังดินโดยตรงต้องวางชิดกันในร่องเดินสายเดียวกัน

(9) จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า TYPE-A (THW) ในท่อร้อยสาย ให้เป็นไปตารางที่ 3

(10) สายไฟฟ้าสำหรับวงจรย่อยจากตู้จ่ายไฟย่อย (LOAD CENTER)ไปยังอุปกรณ์ดวงโคมหรือเต้ารับไฟฟ้า อนุญาตให้เดินสายไฟฟ้าในท่อเดียวกันได้ ไม่เกิน 3 วงจร (ต่างเฟสกัน) โดยใช้สายไฟฟ้า TYPE-A (THW) ในท่อร้อยสาย ตามตารางที่3 จึงถือว่าไม่เป็นการเปลี่ยนแปลงรายการ

(11) สายไฟฟ้าสำหรับวงจรไฟฟ้ากำลัง เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้ดูดควัน (HOOD) เต้ารับไฟฟ้ากำลัง, โคมไฟผ่าตัด, เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้เดินสายไฟฟ้าร้อยท่อ CONDUIT แยกเฉพาะแต่ละวงจร เพื่อสะดวกในการใช้งานและซ่อมบำรุง

(12) แผงจ่ายไฟวงจรย่อย (LOAD CENTER, PANEL BOARD) ให้ติดตั้งลอยหรือฝังในผนังตามรูปแบบและรายละเอียด หรือตามความเหมาะสมโดยสูงจากพื้นประมาณ 1.80 เมตร

(13) การต่อเชื่อมสายเมนไฟฟ้าของอาคารที่ทำการก่อสร้างกับสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำภายนอกอาคารให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 กรณีสายเมนภายนอกอาคารอยู่ห่างจากที่ทำการก่อสร้างไม่เกิน 30 เมตร (โดยสายเมนนี้ต้องมีขนาดเพียงพอ) ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการต่อเชื่อม (ยกเว้นแบบรูปและรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่น)

กรณีที่ 2 กรณีสายเมนอยู่ห่างจากอาคารที่กำลังก่อสร้างเกินกว่า 30 เมตร ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมสายเมนไฟฟ้าไว้สำหรับต่อเชื่อมในอนาคต ความยาวไม่ต่ำกว่า 30 เมตร พร้อมเสาแรงต่ำ 2 ต้น และให้ผู้รับจ้างจัดหาไฟฟ้าสำรองชั่วคราวมาต่อเชื่อมทำการทดสอบ สำหรับค่าใช้จ่ายเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง (ยกเว้นแบบรูปและรายการละเอียดระบุไว้เป็นอย่างอื่นๆ)

- สายเมนไฟฟ้าควรป้อนเข้าทางด้านหลังหรือด้านข้างอาคาร ยกเว้นกรณีที่จะโผล่ไปทางด้านหน้าควรเดินสายร้อยท่อ **IMC** ชนิดของสายไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้ากำหนด และทาทับด้วย FLINT COAT ฝังดินจากอาคารไปโผล่ยังเสาไฟฟ้าที่เหมาะสมตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ หรือตามรูปแบบกำหนด

5.2.9.4 สำหรับอาคารดังต่อไปนี้ ที่ไม่มีรายละเอียดระบบไฟฟ้าระบุไว้

- โรงรถ อาคารพัสดุ ทางเดินเชื่อม รั้ว ป้อมยาม โรงสูบน้ำ
- โรงไฟฟ้า โรงเก็บศพ โรงครัว โรงซักฟอก
- หรืออาคารที่มีจำนวนการติดตั้งดวงโคมและเต้ารับไม่เกิน 20 จุด

ให้ติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น โดยต้องปฏิบัติตามรายการกำหนดวัสดุอุปกรณ์ ในแบบรูปและรายการทั่วไป ประกอบแบบก่อสร้างอาคารของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข กำหนด

5.2.9.5 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าที่เสาใกล้ที่สุด หรือในตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับอาคารบ้านพักระดับ 1-2, 3-4 และเรือนแถวให้ติดตั้งมิเตอร์ขนาด 5 (15 A) ทุกยูนิตอาคารบ้านพักระดับ 5-6 สถานีอนามัย และสำนักงานผดุงครรภ์ ติดตั้งมิเตอร์ขนาด 10 (3O A) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยมิเตอร์ต้องผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ และสายไฟฟ้าเข้ามิเตอร์ ให้ใช้ตามมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น

ตารางที่ 2
ค่าความลึกต่ำสุดสำหรับแรงดันระบุไม่เกิน 600 โวลท์

วิธีการเดินสายไฟฟ้า	ค่าความลึกต่ำสุด (เมตร)
สายไฟฟ้าชนิดฝังดินโดยตรง	0.60
ท่อโลหะหนา	0.15
ท่อโลหะหนาปานกลาง	0.15
ท่อโลหะหนาซึ่งรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้โดยไม่ต้องมีคอนกรีตหุ้ม	0.45
ช่องเดินสายไฟฟ้าอื่นๆ ซึ่งได้รับการรับรองแล้ว	0.45

ช่องเดินสายไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองให้ฝังดินได้ ใดยมีคอนกรีตหุ้ม ต้องหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร

หมายเหตุ ค่าความลึกต่ำสุดวัดจากระดับผิวดินถึงระดับผิวบนของสายไฟฟ้าชนิดฝังดินโดยตรง หรือท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือช่องเดินสายไฟฟ้า

ตารางที่ 3

จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า TYPE-A (THW) ในท่อร้อยสาย

ขนาดระบุของท่อ มม. (นิ้ว) / ขนาดสายไฟ ตร.มม.	จำนวนสูงสุดของลายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย									
	12.7 (1/2")	19 (3/4.")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	50 (2")	60 (2 1/2")	75 (3")	90 (3 1/2")	100 (4")
1	6	10	18	31	45	-	-	-	-	-
1.5	5	10	14	25	35	-	-	-	-	-
2.5	3	5	9	16	22	38	-	-	-	-
4	3	5	7	13	18	30	47	-	-	-
6	2	4	5	10	14	23	36	48	-	-
10	1	3	4	6	9	15	22	32	44	50
16	1	2	3	4	5	9	14	21	28	37
25	-	-	-	3	4	7	11	16	22	28
35	-	-	-	2	3	5	8	13	18	23
50	-	-	-	1	2	4	6	9	13	16
70	-	-	-	1	1	3	5	8	10	13
95	-	-	-	1	1	2	3	6	8	10
120	-	-	-	1	1	2	3	6	8	10
150	-	-	-	1	1	2	3	5	7	9
185	-	-	-	1	1	1	2	4	5	7
240	-	-	-	1	1	1	1	3	4	6
300	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5
400	-	-	-	-	-	1	1	1	3	4
500	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3

5.2.10 บัสดัก (BUS DUCT)

5.2.10.1 ขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน IEC

5.2.10.2 บัสดัก ต้องเป็นชนิด TOTALLY ENCLOSED,LOW IMPEDANCE,3 P.FULL NEUTRAL WITH INTERNAL GROUND BUS หรือ INTEGAL GROUND ใช้กับระบบแรงดันไฟฟ้า 380/220 V. 50 Hz RATED INSULATION CLASS B 130° C

5.2.10.3 บัสบาร์ ทำด้วยอลูมิเนียมหรือทองแดง บรรจุในกล่องมิดชิด การต่อบัสบาร์สลักและแป้นเกลียวซึ่งเป็นของผู้ผลิต ตลอดความยาวของบัสบาร์แต่ละอันต้องมีฉนวนหุ้มโดยตลอด อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นแต่ละจุดของบัสบาร์ต้องไม่เกิน 55^{0}C จากอุณหภูมิแวดล้อมเมื่อรับโหลดเต็มที่

5.2.10.4 PLUG IN UNIT ต้องมีระบบ SAFETY DEVICES คือเมื่อสวิตช์หรือเมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง ON จะไม่สามารถเปิดฝา PLUG IN UNIT ได้ และไม่สามารถ ON สวิตช์ หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ถ้าฝา PLUG IN UNIT เปิดอยู่

5.2.10.5 บัสดัก จะต้องยึดหรือแขวนกับโครงสร้างทุกระยะ 1.50 เมตร ในแนวราบและทุกชั้นของโครงสร้าง หรือไม่เกิน 5.0 เมตร ในแนวตั้ง

5.2.10.6 อุปกรณ์ประกอบบัสดัก เช่น FLANGE END ENDCLOSURE ELOW เป็นต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับบัสดัก

5.2.10.7 อุปกรณ์ประกอบการจับยึดบัสดักต้องแข็งแรง ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะต้องไม่เป็นสนิมหรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.2.10.8 การติดตั้งบัสเวย์ (Busways) หรือบัสดัก (Busduct)

บัสเวย์ ต้องติดตั้งในที่เปิดเผย มองเห็นได้ และสามารถเข้าถึงได้เพื่อการตรวจสอบและบำรุงรักษาตลอดความยาวทั้งหมด

<u>ยกเว้น</u> ยอมให้บัสเวย์ที่ติดตั้งหลังที่กำบัง เช่น เหนือฝ้าเพดาน โดยจะต้องมีทางเข้าถึงได้และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ทั้งหมด

5.2.10.8.1 ไม่มีการติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินอยู่ที่บัสเวย์ นอกจากเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับดวงโคม หรือโหลดอื่นๆ เฉพาะจุด

5.2.10.8.2 ช่องว่างด้านหลังที่กำบังที่จะเข้าถึงได้ต้องไม่ใช่เป็นช่องลมปรับอากาศ (air-handling)

5.2.10.8.3 บัสเวย์ ต้องเป็นชนิดปิดมิดชิด ไม่มีการระบายอากาศ

5.2.10.8.4 จุดต่อระหว่างช่องและเครื่องประกอบ ต้องเข้าถึงได้เพื่อการบำรุงรักษา

5.2.10.9 ห้ามใช้บัสเวย์ในกรณีดังต่อไปนี้

5.2.10.9.1 บริเวณที่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพอย่างรุนแรง หรือมีไอทำให้เกิดการผุกร่อน

5.2.10.9.2 ในปล่องขนของ หรือปล่องลิฟต์

5.2.10.9.3 ในบริเวณอันตราย นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

5.2.10.9.4 กลางแจ้ง สถานที่ชื้น และสถานที่เปียก นอกจากจะเป็นชนิดที่ได้ออกแบบให้ใช้ได้สำหรับงานนั้นๆ

5.2.10.10 บัสเวย์ต้องยึดให้มั่นคงและแข็งแรง ระยะห่างระหว่างจุดจับยึดต้องไม่เกิน 1.50 เมตร หรือตามการออกแบบของผู้ผลิตและที่ปลายของบัสเวย์ต้องปิด

5.2.10.11 ในการต่อแยกบัสเวย์ต้องใช้เครื่องประกอบที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ

5.2.10.12 พิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

5.2.10.13 การลดขนาดของบัสเวย์ ต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินเพิ่มเติม

5.2.10.14 บัสเวย์ต้องไม่ติดตั้งให้สัมผัสกับวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย

5.2.10.15 การแยกบัสเวย์ต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินที่จุดต่อแยก เพื่อใช้ป้องกันวงจรที่ต่อแยก เพื่อใช้ป้องกันวงจรที่ต่อแยกนั้น นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเรื่องนั้นๆ

5.2.10.16 เปลือกหุ้มที่เป็นโลหะของบัสเวย์ต้องต่อลงดิน

5.2.10.17 อนุญาตให้ใช้เปลือกหุ้มของบัสเวย์เป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินได้ ถ้าบัสเวย์นั้นได้ออกแบบให้ใช้เปลือกหุ้มเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

5.2.10.18 ขนาดกระแสของบัสเวย์ให้ใช้ตามที่กำหนดโดยผู้ผลิต คิดที่อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส โดยผ่านการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้

5.2.11 การป้องกันไฟและควันลาม

บริเวณพื้นหรือกำแพงที่เปิดช่องไว้เป็นทางผ่านของท่อร้อยสายไฟรางเดินสายบริเวณช่อง SHAFT จะต้องอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ซึ่งสามารถป้องกันไฟและควันลามได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

5.2.12 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

5.2.12.1 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั่วไป

(1) โคมไฟฟ้าต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ

(2) ขั้วรับหลอดชนิดเกลียว เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของ IEC หรือ VDE

(3) หลอดใช้งานที่แรงดัน 220-230 V เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก.

(4) สายในโคมไฟฟ้าชนิดสายอ่อน ขนาดไม่เล็กว่า 1.0 ตร.มม.อุณหภูมิฉนวนไม่น้อยกว่า 70° C

5.2.12.2 โคมไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์สำหรับห้องทำงานและบริเวณภายในอาคาร

(1) ขั้วรับหลอด และขั้วรับสตาร์เตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก.

(2) บัลลาสต์ ให้ใช้ชนิด LOW LOSS HIGH POWER FACTOR พร้อม CAPACITOR หรือ ELECTRONIC สามารถแก้ค่า POWER FACTOR ได้ไม่ต่ำกว่า 0.85 ทั้งนั้นให้ใช้บัลลาสต์ 1 ตัวต่อ 1 หลอด

(3) หลอด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก.ชนิดให้แสง WHITE, COOL WHITE หรือตามที่กำหนดในแบบ

(4) สตาร์เตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก.

(5) สายในโคมไฟฟ้า ขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. อุณหภูมิฉนวนไม่น้อยกว่า 70° C

(6) โคมไฟฟ้าต้องติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรง โคมไฟฟ้าที่ฝังในฝ้าเพดาน ต้องยึดกับโครงสร้างด้วยเส้นลวดขนาด 1/8 นิ้ว จำนวน 4 มุม. พร้อมอุปกรณ์ปรับความสูง-ต่ำของโคมไฟฟ้า หรือแขวนด้วยโซ่โลหะ (ยึดด้วย EXPANSION BOLT ชนิดโลหะห้ามใช้ชนิดพลาสติก)

(7) ตัวโคมไฟต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. ผ่านกรรมวิธีพ่นสีป้องกันสนิมอย่างดีแล้วพ่นสีอบความร้อน ส่วนแผ่นสะท้อนแสงด้านข้างให้ใช้ชนิด 87% พร้อมตะแกรงอลูมิเนียมส่วนด้านบนให้ใช้ชนิด 95% ตามมาตรฐานกระทรวงพลังงาน

5.2.12.3 โคมไฟฟ้าก๊าซดิสชาร์จ

(1) โคมไฟฟ้าทำด้วยโลหะ โลหะหล่อ DI-CAST ALUMINUM หรือไฟเบอร์กลาส กล่าวตามมาตรฐานผู้ผลิต ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ

(2) อุปกรณ์ประกอบดวงโคม เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้ผลิตดวงโคม หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต บัลลาสต์เป็นชนิด HIGH POWER FACTOR (BUILT IN CAPACITOR) ให้ค่า POWER FACTOR ไม่ต่ำกว่า 0.85

5.2.12.4 โคมไฟฟ้าฉุกเฉินใช้แบตเตอรี่

(1) โคมไฟฟ้าต้องติดสว่างโดยอัตโนมัติเมื่อไฟเมนดับ และจะดับเองเมื่อไฟเมนเป็นปกติ

(2) เครื่องประจุแบตเตอรี่ เป็นแบบอัตโนมัติ

(3) แบตเตอรี่ ชนิด SEALED LEAD ACID 12 V. DC

(4) หลอดไฟแบบ LED W หรือตามที่กำหนดในแบบ

(5) แบตเตอรี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง เมื่อโหลดเต็มที่หรือตามที่กำหนดในแบบ

(6) การควบคุมวงจรเป็นแบบ SOLID STATE ทั้งหมด

5.2.13 สวิตช์และเต้ารับ

5.2.13.1 สวิตช์ให้ติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 1.20 ถึง 1.50 เมตร โดยมีกล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ฝังไว้ด้วย

5.2.13.2 เต้ารับ ให้ติดสูงจากพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร ยกเว้นบริเวณที่มีโต๊ะเคาน์เตอร์ หิ้ง เฟอร์นิเจอร์ กระจกหรืออื่นๆ ให้ติดอยู่เหนือเฟอร์นิเจอร์นั้นประมาณ 5-10 เซนติเมตร หรือตามตำแหน่งที่เหมาะสม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

- เต้ารับในห้องผ่าตัดและห้องคลอดหรือห้องที่อาจเกิดการระเบิดได้ง่าย ให้เดินสายร้อยท่อโลหะฝังผนังโดยติดสูงระดับเดียวกับสวิตช์

5.2.13.3 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดของสวิทช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 V.

5 2.13.4 รูเสียบของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับทั้งชนิดขากลมและขาแบนพร้อมสายดินได้

5.2.13.5 เต้ารับต้องมีขั้วดิน ต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน ขนาดของสายดินต้องไม่เล็กกว่าดังต่อไปนี้ (หากแบบมิได้กำหนดไว้)

- ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 30 แอมแปร์ สายดินขนาด 2.5 ตร.มม.
- ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 40 แอมแปร์ สายดินขนาด 4 ตร.มม.
- ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 50 แอมแปร์ สายดินขนาด 6 ตร.มม.

5.2.14 การต่อลงดิน

5.2.14.1 ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นโลหะซึ่งไม่ใช่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า และอยู่สูงจากระดับพื้นอาคารแต่ละชั้นต่ำกว่า 2.50 เมตร ซึ่งคนสัมผัสได้ ต้องต่อลงดินทั้งหมด ยกเว้นชิ้นส่วนโลหะดังกล่าวอยู่ในตำแหน่งที่สัมผัสไม่ถึง (ระยะห่างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ในแนวราบ) รายละเอียดอื่นให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า เรื่องการต่อลงดินของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ หรือ NEC

5.2.14.2 หลักสายดิน (GROUND ROD) ต้องใช้ชนิดทองแดง หรือทองแดงหุ้มเหล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8” ยาว 3.0 เมตร และหลักสายดินต้องมีจำนวนเพียงพอ ที่จะทำให้ระบบดินมีความต้านทานไม่เกิน 5 โอห์ม ในสภาวะดินแห้ง

5.2.14.3 สายดิน ต้องใช้ชนิดสายทองแดง หากมิได้กำหนดไว้ในแบบ ขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 4 และตารางที่ 5

5.2.14.4 การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดินให้ใช้สายดินเชื่อมกับหลักสายดินโดยวิธีหลอมละลาย (EXOTHERMIC WELDING) หรือเชื่อมด้วยความร้อนวิธีอื่นที่เหมาะสม

5.3 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคาร ให้ใช้ระบบ **conventional system** โดยอุปกรณ์และการติดตั้งระบบต้องเป็นไปตามรายละเอียดและตามที่ระบุ **“หมวด 7 การติดตั้งสายล่อฟ้า”** มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า สำนักงานพลังงานแห่งชาติ “TEST 1 2-1980 มาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่า สำหรับอาคารและสิ่งปลูกสร้างประกอบ อาคาร ”

- National Fire Protection Assocciation No. 78

5.3.1 หลักสายดิน (GROUND ROD) ให้ใช้ copper clad steel Ground GD Rod ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต จำนวนตั้งแต่ 3 ต้นขึ้นไป จนกว่าจะได้ค่าความต้านทานของการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม ในแต่ละจุด

5.3.2 ตัวนำลงดิน (Down conductor) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นมาตรฐานอย่างอื่นให้ใช้สายตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม. เป็นตัวนำลงดินในแต่ละจุดที่กำหนด

5.3.3 ตัวนำบนหลังคา (Roof conductor) หากมิได้กำหนด ไว้เป็นอย่างอื่นให้ตัวนำบนหลังคา ซึ่งเป็นตัวนำสำหรับเชื่อมต่อหลักล่อฟ้าให้ต่อเนื่องกับทางไฟฟ้าถึงกันทั้งหมดเป็นตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม.

5.3.4 หลักล่อฟ้า (Air Terminal) โดยทั่วไปให้ใช้หลักล่อฟ้าเป็นแท่งทองแดง (solid copper) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. ยาว 1.00 ม. ติดตั้งที่ตำแหน่งสูงสุดของอาคารระยะห่างแต่ละจุดไม่เกิน 20.00 ม.

5.3.5 การเชื่อม (welding) การเชื่อมต่อโลหะให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้ามีวิธีการต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ และสภาพของงาน โดยการเชื่อมต่อระหว่างตัวนำทองแดง กับตัวนำทองแดง หรือตัวนำทองแดงกับเหล็ก ให้ใช้เชื่อมด้วยวิธีหลอมละลาย (Exotherwic welding) เว้นแต่ในกรณี จำเป็นให้ใช้วิธีเชื่อมด้วยทองเหลือง

ตารางที่ 4

ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

ขนาดของตัวนำ (ทองแดง) ประธานเข้าอาคาร (ตร.มม.)	ขนาดสายดินทองแดง (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
มากกว่า 500	95

ตารางที่ 5

ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินอัตโนมัติ ด้านต้นทางของอุปกรณ์ (แอมแปร์)	ขนาดสายดินทองแดง (ตร.มม.)
10	1.5
15	2.5
20	4
30	6
40	6
60	6
80-100	10
125-300	16
225-300	25
400	35
500	35
600	50
800	70
1000	70
1600	120
2000	150
2500	185
3000	240
4000	300

5.4 ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)

5.4.1 ทั่วไป

5.4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบโทรศัพท์ ให้เป็นไปตามกฎและระเบียบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

5.4.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุด และต้องเป็นสินค้าใหม่ ที่ไม่เคยถูกใช้งานที่ใดมาก่อน

5.4.1.3 ผู้รับจ้างต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับคุณสมบัติทางเทคนิค ตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ

5.4.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบโทรศัพท์ตามแบบที่กำหนดสำหรับคู่สายโทรศัพท์จากภายนอก ซึ่งเดินจากแผงกระจายสายร่วม (MDF) ไปยังภายนอกอาคารและเดินสายโทรศัพท์จากแผงกระจายสายร่วมไปยังกล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้น และจากกล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้นไปยังเข้ารับโทรศัพท์ ทั้งนี้คู่สายโทรศัพท์จากภายนอกดำเนินการโดยองค์การโทรศัพท์ ค่าธรรมเนียมคู่สาย และค่าสร้างข่ายสายนอกผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ (หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น)

5.4.3 แผงกระจายสายร่วม (MAIN DISTRIBUTION FRAME)

5.4.3.1 TERMINAL STRIP เป็นแบบ QUICK CONNECTION

5.4.3.2 MDF ต้องเป็นชนิด CROSS CONNECT ต้องประกอบด้วย TERMINAL strip 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ต้องมีจำนวนขั้วต่อสายเพียงพอ สำหรับสายทั้งหมดที่มาจากตู้สาขา

ส่วนที่ 2 ต้องมีจำนวนขั้วต่อสายเพียงพอ สำหรับสายของเลขหมายภายในทั้งหมด

ส่วนที่ 3 ต้องมีจำนวนขั้วต่อสาย แบบที่สามารถติดตั้ง (พร้อมติดตั้ง) GAS TUBE ARRESTORได้เพียงพอกับจำนวนสายภายนอกอาคาร และสายองค์การโทรศัพท์ฯทั้งหมด

ในกรณีจำนวนคู่สายโทรศัพท์จาก MDF ไปยังกล่องต่อสายประจำชั้นน้อยกว่า จำนวนคู่สายตามแบบกำหนด ผู้รับจ้างต้องเพิ่มขั้วต่อสายประจำชั้นให้มีขนาดไม่ไม่น้อยกว่า จำนวนคู่สายของโทรศัพท์ที่ใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

5.4.4 กล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้น

TERMINAL STRIP เป็นแบบ QUICK CONNECTION ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.4.5 เต้ารับโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET)

เป็นแบบ MODULAR JACK TYPE ชนิด 4 ขั้ว โดยที่ฝาครอบเต้ารับเป็นผลิตภัณฑ์และลักษณะเดียวกันกับฝาครอบของสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า

5.4.6 การเดินสายโทรศัพท์

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้นิดของสายดังต่อไปนี้

5.4.6.1 สายโทรศัพท์ที่เดินในรางหรือร้อยในท่อนอกอาคารให้ใช้สาย ALPETH DOUBLE SHEATH CABLE (AP-FSF)

5.4.6.2 สายโทรศัพท์ที่เดินในอาคารระหว่างแผงกระจายสายร่วม (MDF) ไปยังกล่องพักสายโทรศัพท์ประจำชั้น ให้ใช้สาย TPEV ขนาดไม่เล็กกว่า 0.5 มม. รางท่อหรือกล่องต่อสายที่ใช้ร้อยสายโทรศัพท์ต้องต่อลงดินให้เหมาะสม

5.4.6.3 สายโทรศัพท์ที่เดินระหว่างกล่องต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้นไปยังกล่องต่อสายหรือเต้ารับโทรศัพท์ ให้ใช้สาย TIEV ขนาดไม่เล็กกว่า 4C-0.65 มม. ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

5.4.7 ความต้องการอื่น ๆ (ในกรณีที่แบบระบุให้ติดตั้งตู้สาขาโทรศัพท์)

บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการกำหนด พร้อมทำการทดสอบระบบการใช้งานให้คณะกรรมการ หรือผู้แทนให้ทราบ พร้อมส่งเอกสารคู่มือการใช้งานและข้อมูลของเลขหมายโทรศัพท์ที่ติดตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด.

5.4.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือพิเศษไว้เพื่อส่งมอบพร้อมกับตู้สาขา มีอย่างน้อยดังนี้

(1) มัลติมิเตอร์พร้อมสาย 1 SET.

(2) มีดปลอกสาย 1 SET

(3) คีมปากแหลม 1 SET

(4) ไขควงแบนและแฉก 1 SET

(5) เครื่องทดสอบสัญญาณ (LINE MAN TEST SET) 1 SET

(6) เครื่องมือเข้าและถอดสาย (INSERTION TOOLS) 2 SET.

5.4.7.2 ต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุง

5.4.7.3 ต้องจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาเป็นอย่างดีหลังจากติดตั้งเสร็จ

5.4.7.3 การติดตั้งให้ติดตั้งระบบโทรศัพท์และอุปกรณ์ประกอบ ตามที่แสดงในแบบให้เป็นไปตามกฎและระเบียบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

5.5 ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM)

5.5.1 ทั่วไป

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ PRESIGNAL หรือ MULTIPLEX SYSTEM ตามกำหนดในแบบโดยเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA (National fire protectlon Associat;on) หรือ Japanese fire service Law หรือ UL

5.5.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบและระบบในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

5.5.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ และเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ตลอดจน NEC โดยมีวิศวกรหรือช่างเทคนิคของบริษัทผู้จำหน่ายเป็นผู้ดำเนินการ พร้อมทดสอบการทำงานของระบบต่อ

คณะกรรมการหรือผู้แทนคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อมส่งเอกสารผลการทดสอบโดยเซ็นชื่อผู้รับผิดชอบจากบริษัทผู้จำหน่าย

5.5.4 การทดสอบ

ให้ทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามมาตรฐาน NFPA และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

5.5.5 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบฯ และวิธีการบำรุงรักษาระบบฯ โดยตัวแทนจากบริษัทผู้จำหน่าย

5.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

5.6.1 ทั่วไป

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินให้กำลังไฟฟ้า ตามที่แสดงไว้ในแบบ ยกเว้นถ้าในแบบไม่ได้กำหนดไว้ให้เป็นแบบต่อเนื่อง (PRIME) โดยมีขนาด kw (หรือ kVA) ไม่น้อยกว่าที่ได้แสดงไว้ในแบบที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.8 400/230 V. 3 เฟส 4 สาย 5O HZ. ที่ความเร็วรอบ 1, 500 รอบต่อนาที

5.6.1.1 เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ ชุดควบคุม ตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน ซึ่งทำด้วยเหล็กประกอบสำเร็จรูปแบบ COUPLING มาจากโรงงานผู้ผลิต

5.6.1.2 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นชุดที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่มีจำหน่ายและใช้งานได้ดีมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย (โดยมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต)

5.6.1.3 ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING ของการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เช่น ตำแหน่งเครื่อง ตำแหน่งของถังน้ำมัน แนวทางและรูปแบบท่อไอเสีย เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง อนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.6.1.4 ในกรณีในแบบกำหนดเป็นห้องลดระดับความดังของเสียง ให้ผู้รับจ้างเสนอวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินการเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.6.2 ขอบเขตความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน พร้อมระบบควบคุมอัตโนมัติและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดังกล่าวทำงานโดยสมบูรณ์ตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

5.6.3 การทำงาน

5.6.3.1 เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ ดับลง ไฟฟ้ามาไม่ครบทุกเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งต่ำกว่า 70% ของแรงดันระบบภายใน 0-6 วินาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 3 วินาที) เครื่องยนต์จะสตาร์ตเครื่องเองโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ตครั้งแรกไม่ติด ชุด-สตาร์ตเครื่องอัติโนมัติจะสตาร์ตใหม่ติดต่อกันได้อีก 4 ครั้ง เมื่อสตาร์ตเครื่องครบ 5 ครั้ง แล้ว เครื่องยนต์ยังไม่ติด มอเตอร์สตาร์ต จะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ และมีสัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง OVER CRANK หลังจากตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องให้เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม RESET OVER CRANK สัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง OVER CRANK จะดับไป แล้วชุดออโตเมติกสตาร์ตจะสตาร์ตเครื่องยนต์ใหม่อีก

5.6.3.2 เมื่อสตาร์ตเครื่องยนต์ติดเรียบร้อยแล้ว เครื่องยนต์จะวิ่งตัวเปล่าประมาณ 0-6 วินาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 วินาที) จึงจะสับโหลดจ่ายไฟ และที่แผงโชว์หน้าตู้จะมีสัญญาณไฟสว่างที่ช่อง STAND BY SOURCE

5.6.3.3 เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติครบทั้ง 3 เฟส ภายใน 0-10 นาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 นาที) ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ จะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงโหลดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปหาโหลดของการไฟฟ้าฯ โดยอัตโนมัติ แต่เครื่องยนต์ยังวิ่งตัวเปล่าไปก่อน 5-30 นาที (โดยปกติตั้งไว้ที่ 5 นาที) จึงจะดับเครื่องยนต์เอง ในกรณีไฟของการไฟฟ้าฯ มาแล้วเกิดดับไปอีกในขณะที่เครื่องยนต์วิ่งตัวเปล่าอยู่ออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตซ์จะกลับไปทำงานตามข้อ 5.6.3.2 ใหม่ทันที

5.6.3.4 ภายในทุกๆ สัปดาห์ เครื่องยนต์จะสตาร์ตเครื่อง และ วิ่งอุ่นเครื่องเป็นเวลานาน 15-30 นาที และจะดับเครื่องไปเอง เป็นเวลาใดสามารถกำหนดได้ ตามความต้องการในภายหลัง ในช่วงระยะอุ่นเครื่องนี้จะไม่มีการเปลี่ยนโหลดจ่ายแต่อย่างใด เว้นแต่ว่าช่วงระยะอุ่นเครื่อง ไฟของการไฟฟ้าฯ เกิดดับไป ออโตเมติก ทรานส์เฟอรสวิตซ์ จะเริ่มทำงานตามข้อกำหนดข้อ 5.6.3.2 ทันที

5.6.4 การติดตั้ง

5.6.4.1 ต้องจัด VIBRATION ISOLATOR ชนิดสปริง หรือวัสดุอื่นที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำให้ใช้สำหรับรองรับแท่นเครื่อง

5.6.4.2 ฐานคอนกรีตรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องแข็งแรง และเหมาะสมเมื่อนำเครื่องไปวางต้องง่ายแก่การบำรุงรักษา เช่น การถ่ายน้ำมันหล่อลื่น

5.6.4.3 ท่อไอเสีย ต้องหุ้มฉนวนกั้นความร้อน และติดตั้งอุปกรณ์ลดความดังของเสียงได้ไม่น้อยกว่า 35 dB

5 6.4.4 ต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมทั้งระบบการระบายความร้อน และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ใช้งานได้ดี เช่น แผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ตามที่ได้แสดงในแบบและในข้อกำหนดทุกประการ ทั้งนี้ ผู้จำหน่ายต้องส่งช่างเทคนิคพร้อมวิศวกรควบคุมที่มีใบประกอบวิชาชีพไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกรไฟฟ้ากำลังหรือเครื่องกล เพื่อควบคุมการติดตั้งจนแล้วเสร็จ

5.6.5 การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินก่อนส่งมอบ โดยทีมช่างเทคนิคพร้อมวิศวกรควบคุมของบริษัทผู้จำหน่าย พร้อมจดบันทึกรายการต่างๆ เพื่อส่งมอบคณะกรรมการฯ ดังนี้

5.6.5.1 ทดสอบการเดินเครื่องติดต่อกันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง วัดค่าของกระแสแรงดันเพาเวอร์แฟกเตอร์ ความเร็วรอบ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในทุกครึ่งชั่วโมงและเปรียบเทียบกับข้อกำหนดจากโรงงานผู้ผลิต

5.6.5.2 ทำการวัดระบบการต่อลงเดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและถังน้ำมัน

5.6.5.3 การทดสอบการทำงานของออโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ต้องทดสอบทุกขั้นตอนตามข้อ 5.6.3.2

5.6.6 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซม ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และต้องมาดำเนินการโดยเร็วหลังจากได้รับแจ้งจากผู้ใช้งานหรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ (ไม่เกิน 15 วันทำการ)

5.6.7 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดตั้งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้องกับผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

5.6.8 หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง และหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ จำนวน 2 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

5.6.9 เครื่องมือบำรุงรักษา ผู้รับจ้างต้องจัด

- 2 ชุด ไส้กรองอากาศ ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองน้ำมันเครื่อง ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองบายพาส ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2 ชุด CORROSION RESISTOR ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ฟิวส์สำรองต่างๆ จำนวน 2 ชุด

5.7 ระบบเรียกพยาบาล (NURSE CALL SYSTEM)

5.7.1 ทั่วไป

ระบบเรียกพยาบาลตามที่กำหนดในแบบหรือรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับผู้ป่วยที่พักอยู่ในห้องพัก ต้องการความช่วยเหลือจากพยาบาลอย่างฉับพลัน

5.7.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบเรียกพยาบาลให้ครบถ้วนตามจำนวนที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการในบริเวณห้องพักผู้ป่วยและที่ทำการพยาบาลตามมาตรฐานผู้ผลิต ซึ่งอุปกรณ์หลักที่ให้มีดังนี้

- MASTER CONTROL PANEL
- CALL POINT WITH CABLE PEAR PUSH
- CORRIDOR LAMP
- RESET UNIT

หรืออุปกรณ์เพิ่มเติมอื่นๆ ที่ระบุในแบบหรือรายการ เช่น

- CEILING PULL
- EMERGENCY CALL
- INTERCOME OR TELEPHONE SYSTEM
- อุปกรณ์พิเศษชนิดป้องกันเชื้อโรคสำหรับผู้ป่วยติดเชื้อหรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถสั่งการด้วยมือ

5.7.3 มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งระบบเรียกพยาบาล ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องเดินร้อยสายในท่อ CONDUIT โดยมีช่างเทคนิคหรือวิศวกรของบริษัทตัวแทนจำหน่ายเป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง

5.7.4 การทดสอบ

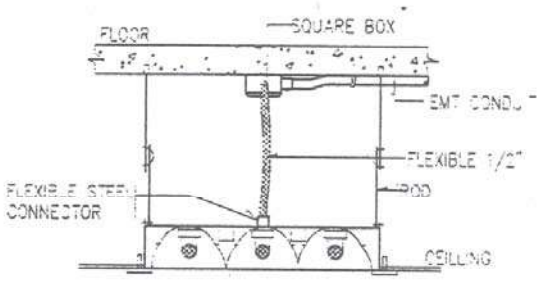
เมื่อผู้รับจ้างติดตั้งแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบอุปกรณ์ของระบบต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเพื่อให้ระบบใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีตัวแทนจากบริษัทผู้จำหน่ายเป็นผู้ทดสอบให้คณะกรรมการฯ ได้ทราบถึงวิธีใช้งาน พร้อมส่งเอกสารการทดสอบและคู่มือการใช้งาน

5.7.5 การรับประกัน

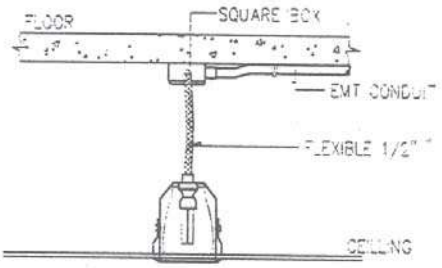
ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ ที่เกิดจากการความบกพร่องจากการติดตั้งหรืออุปกรณ์ชำรุดโดยผู้รับจ้างต้องแก้ไขซ่อมแซมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานตลอดระยะเวลาประกัน

5.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง / ก่อสร้างงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

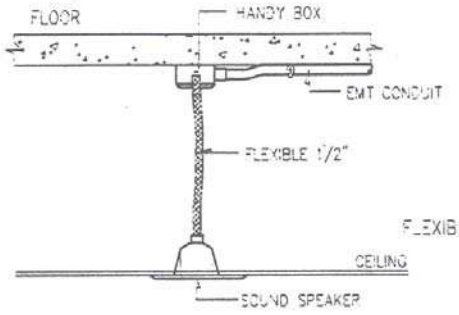
1. รูปขยายการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า



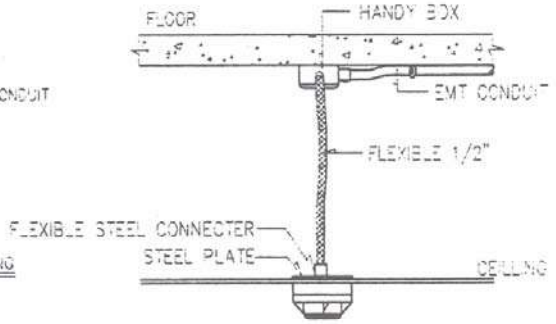
1.1 การติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าเพดาน



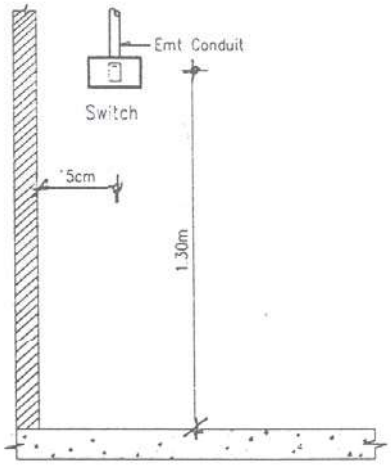
1.2 การติดตั้งโคม DOWN LIGHT



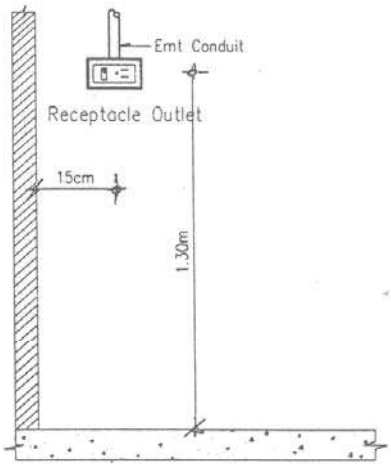
1.3 การติดตั้งลำโพงเสียง



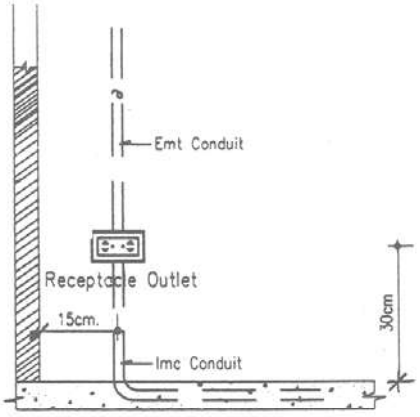
1.4 การติดตั้งอุปกรณ์
ตรวจจับควันและความร้อน



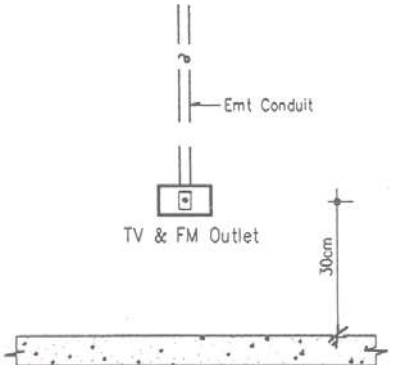
1.5 การติดตั้งสวิตช์



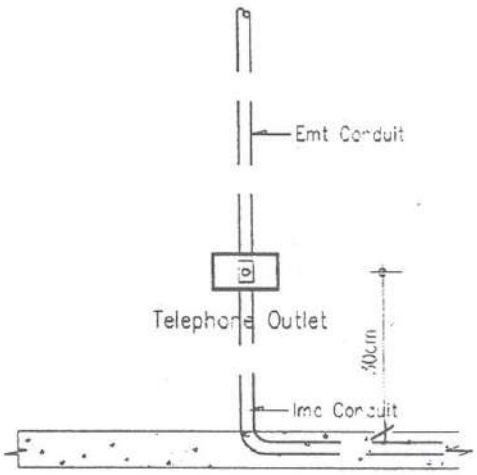
1.6 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าห้องผ่าตัด



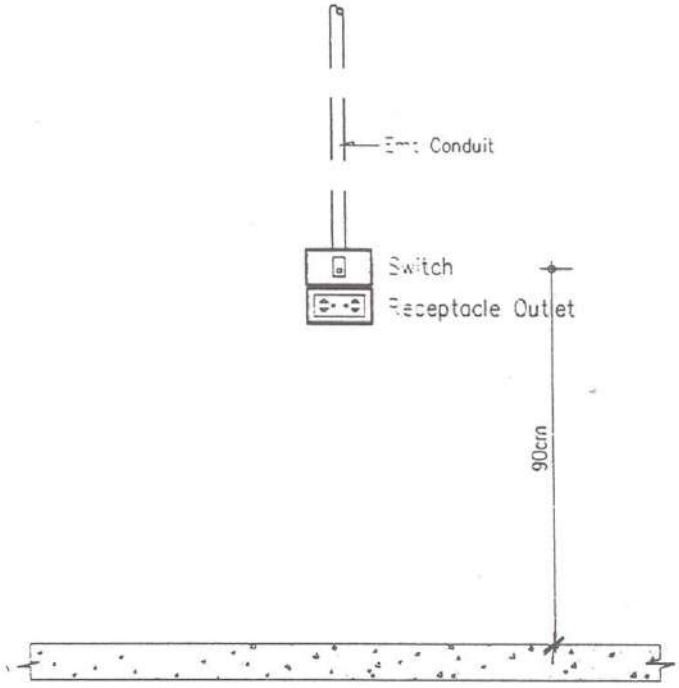
1.7 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า



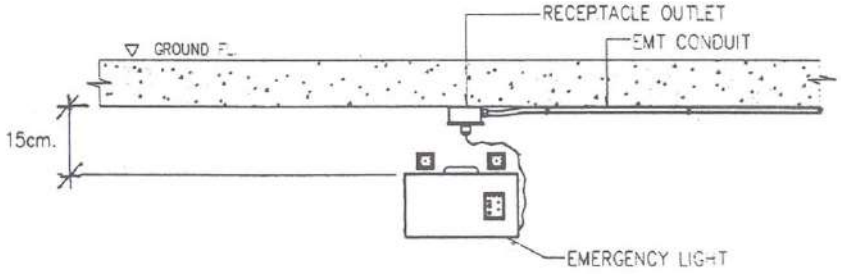
1.8 การติดตั้งเต้ารับทีวี



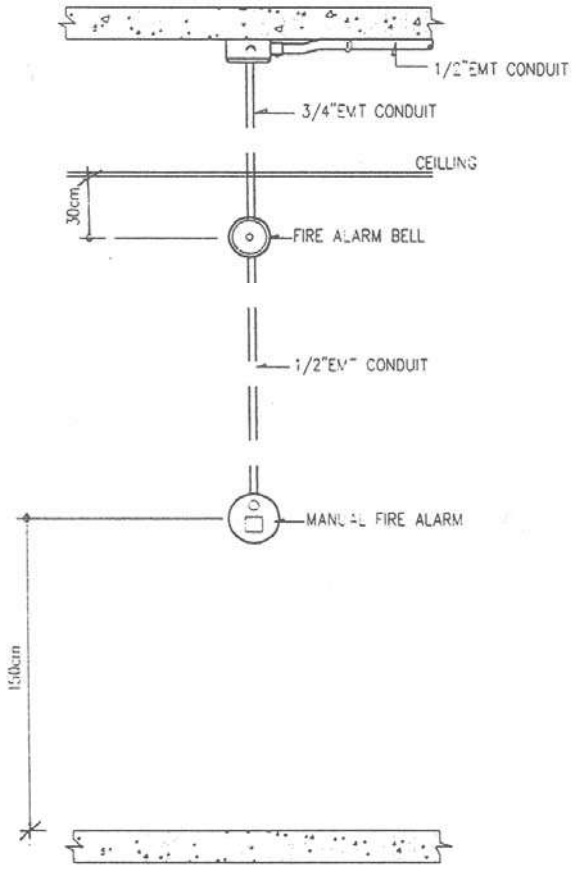
1.9 การติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์



1.10 การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าบริเวณหัวเตียงคนไข้

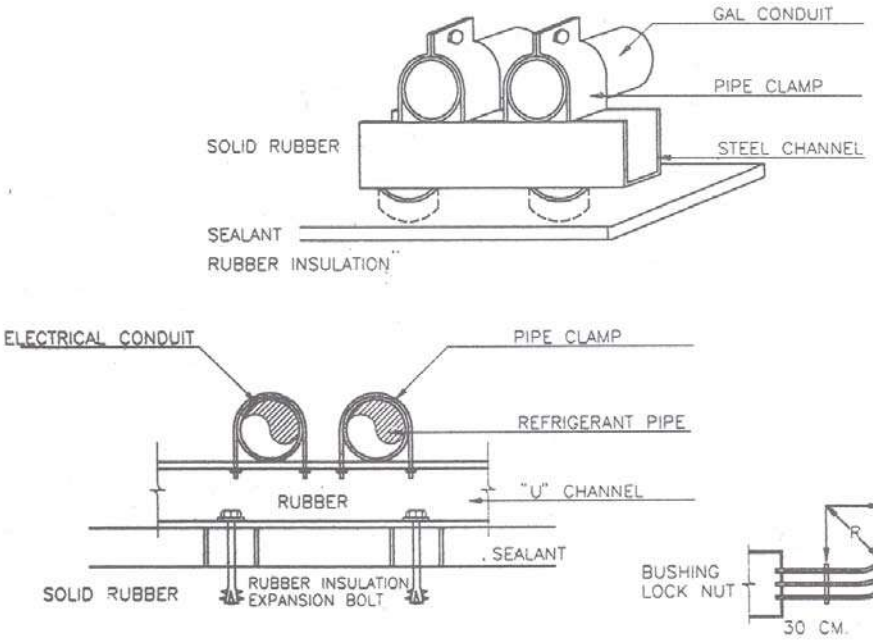


1.11 การติดตั้ง EMERGENCY LIGHT

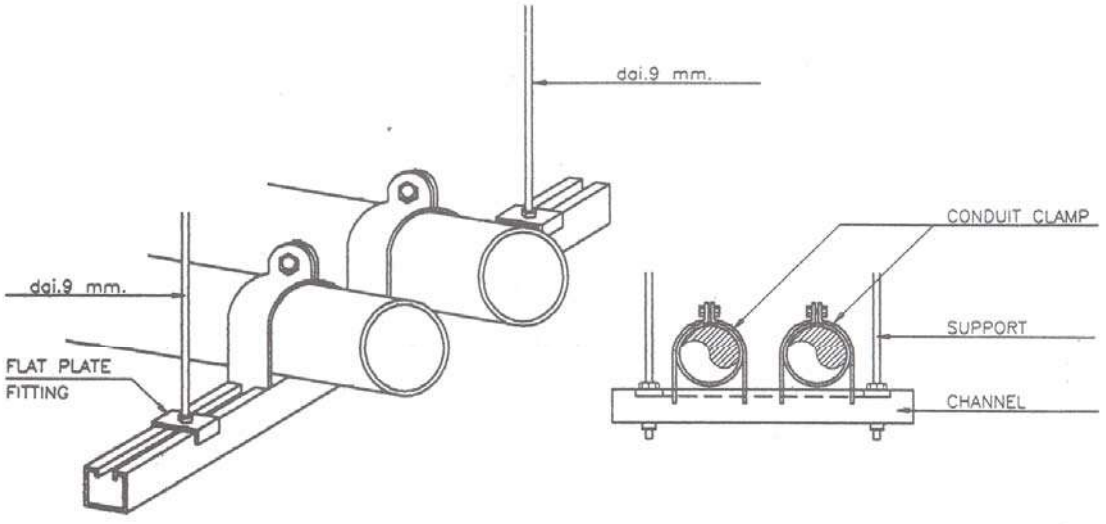


1.12 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

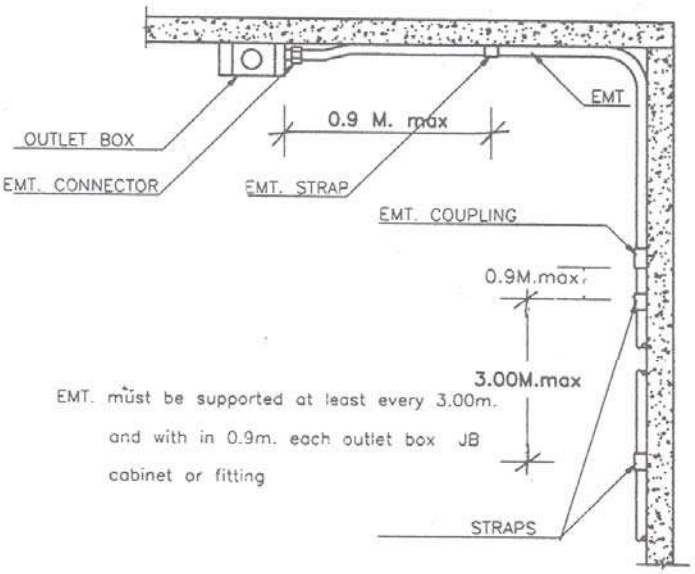
2. รูปขยายการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์



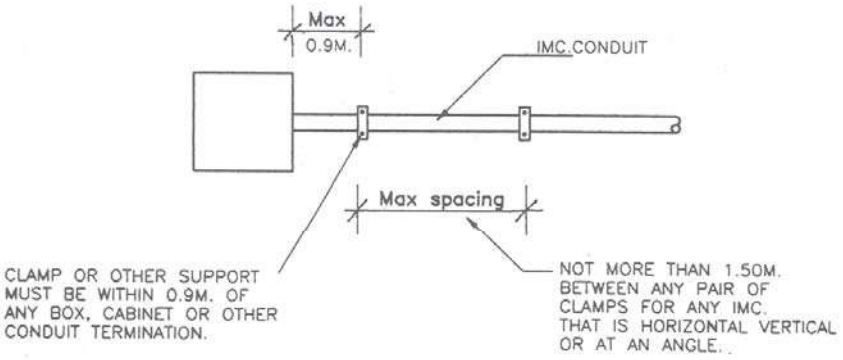
2.1 การติดตั้งท่อแนวดิ่ง



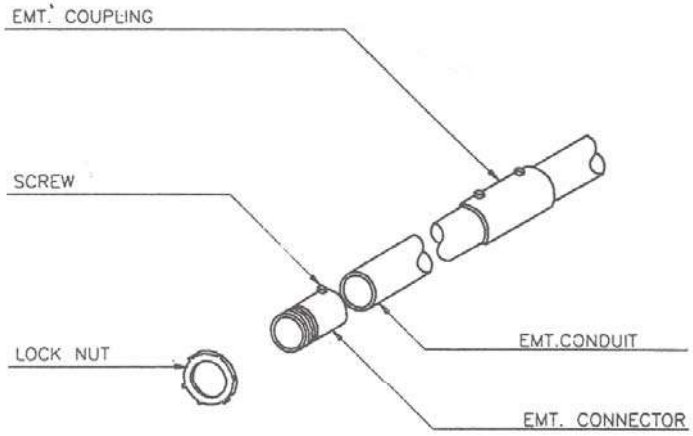
2.2 การยึดแขวนท่อ



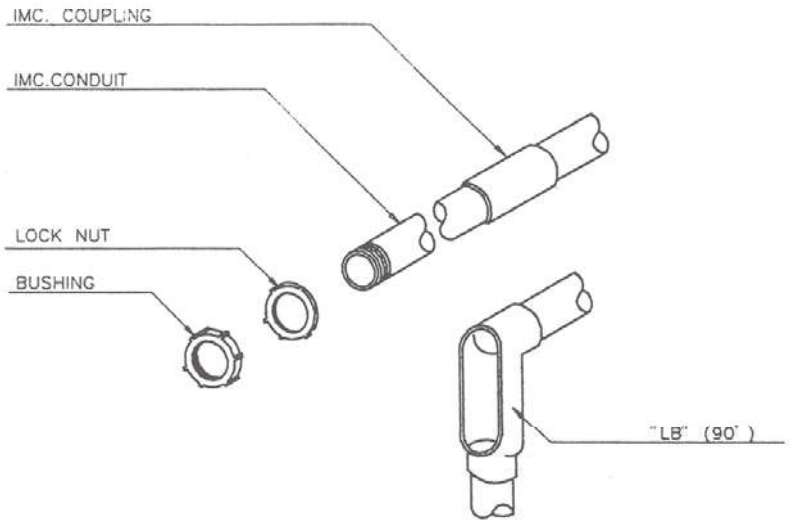
2.3 การใช้แคล้มป์ยึดท่อ E.M.T



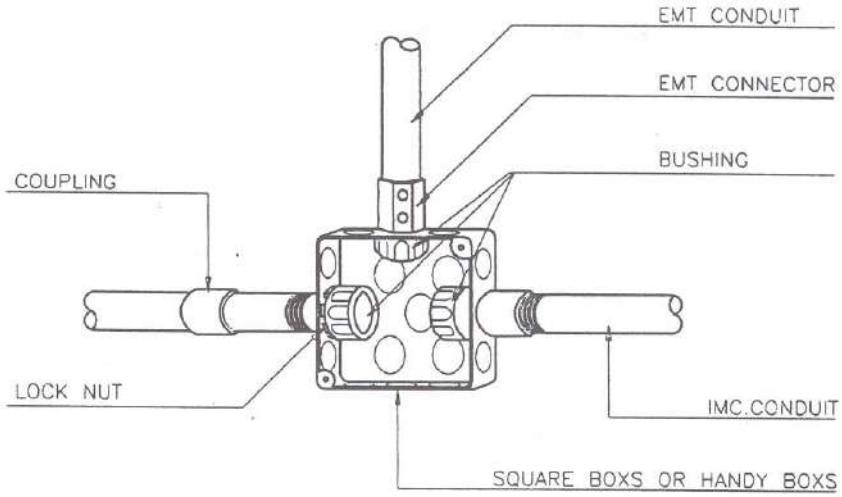
2.4 การใช้แคล้มป์ยึดท่อ I.M.C



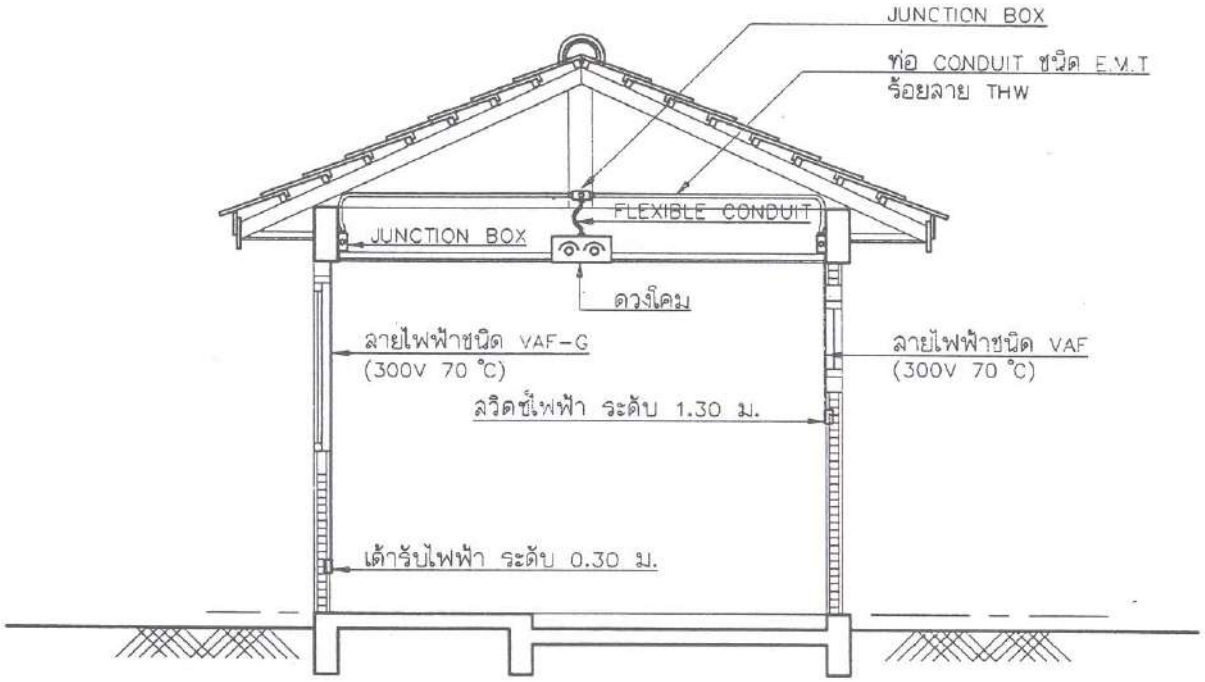
2.5 อุปกรณ์ประกอบท่อ E.M.T



2.6 อุปกรณ์ประกอบท่อ I.M.C

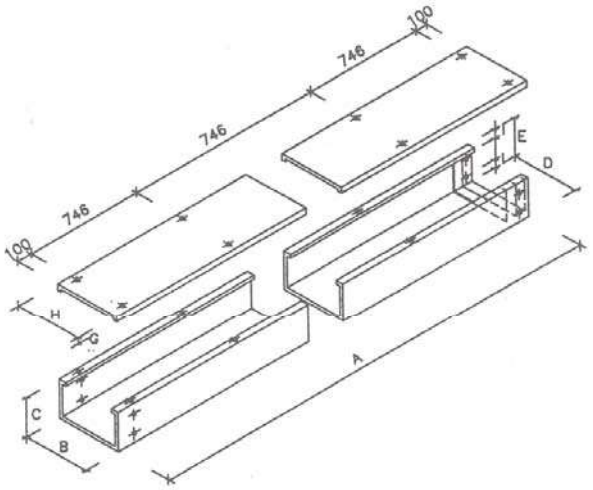


2.7 การต่อท่อกับกล่องพักสาย



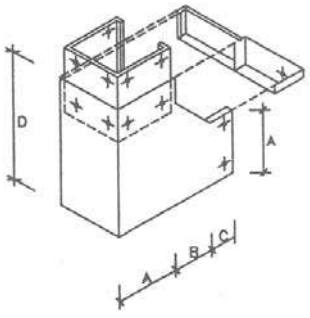
2.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยในแบบรูปและรายละเอียดกำหนดให้เดินสาย VAF ตีคลิปติดผนังแต่ในส่วนของฝ้าเพดานเป็นวัสดุที่ไม่สามารถติดคลิปยึดสายไฟฟ้าให้คงทนอยู่ได้ ให้ผู้รับจ้างติดตั้งกล่องต่อสายโลหะเหนือฝ้าเพดาน แล้วร้อยสายไฟฟ้าในท่อโลหะชนิด E.M.T และท่ออ่อน FLEXIBLE CONDUIT สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเข้าดวงโคม โดยใช้สายไฟฟ้าชนิด 75V 70 ° C

3. รูปขยายราง WIRE WAY ขนาดมาตรฐาน และอุปกรณ์



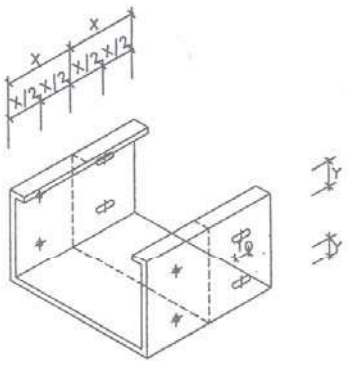
TYPE	SIZE		A		B		C		D		E		F		G		H		I		THICKNESS	
	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
W44	4x4	100x100	96	2,439	4	100	4	100	3.7	96.8	3.7	96.8	2	50	0.4	10	4.1	104	0.6	15	3/32	2.00
W64	6x4	150x100	96	2,439	6	150	4	100	5.7	146.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	6.1	154	0.6	15		
W84	8x4	200x100	96	2,439	8	200	4	100	7.7	196.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	8.1	204	0.6	15		
W124	12x4	300x100	96	2,439	8	200	4	100	11.6	296.8	3.7	96.8	2	50	0.47	12	12.1	304	0.6	15		
W66	6x6	150x150	96	2,439	6	150	6	150	5.7	146.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	4.1	154	1	25		
W86	8x6	200x150	96	2,439	8	200	6	150	7.7	196.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	8.1	204	1	25		
W106	10x6	250x150	96	2,439	10	250	6	150	9.7	246.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	10.1	254	1	25		
W146	14x6	350x150	96	2,439	14	350	6	150	13.6	346.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	14.1	354	1	25		
W166	16x6	400x150	96	2,439	16	400	6	150	15.6	396.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1	25		
W168	16x8	400x200	96	2,439	16	400	8	200	15.6	396.8	5.7	146.8	2	50	0.47	12	16.1	404	1.6	40		

3.1 ขนาดราง WIRE WAY



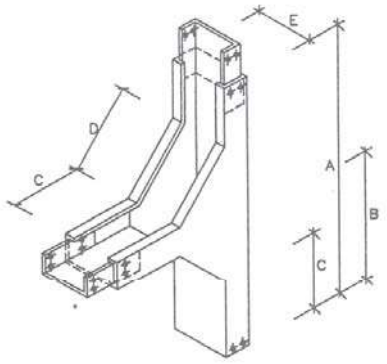
SIZE		A		B		C		D		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	10	250	3/32	2.00
6x4	150x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
8x4	200x100	4	100	3	75	3	75	10	250		
12x4	300x100	4	100	6	150	4	100	14	350		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	12	300		
8x6	200x150	6	150	3	75	3	75	12	300		
10x6	250x150	6	150	4	100	4	100	14	350		
14x6	350x150	6	150	6	150	4	100	16	400		
16x6	400x150	6	150	6	150	4	100	16	400		
16x8	400x200	8	200	6	150	4	100	16	400		

3.2 ข้อต่อโค้ง (ELBOW) แนวดิ่ง



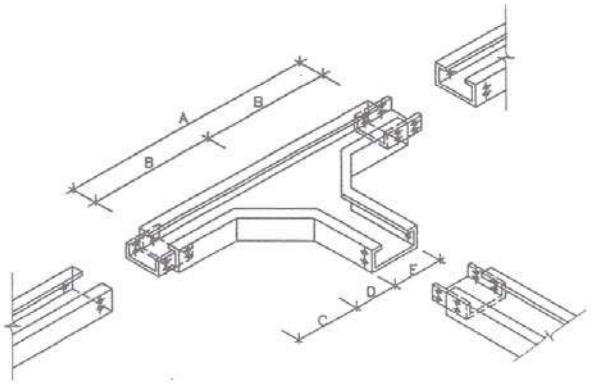
SIZE		X		Y	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	2	50	0.6	15
6x4	150x100	2	50	0.6	15
8x4	200x100	2	50	0.6	15
12x4	300x100	2	50	0.6	15
6x6	150x150	2	50	1	25
8x6	200x150	2	50	1	25
10x6	250x150	2	50	1	25
14x6	350x150	2	50	1	25
16x6	400x150	2	50	1	25
16x8	400x200	2	50	1.6	40

3.3 ข้อต่อตรง



SIZE		A		B		C		D		E		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100	3/32	2.00
6x4	150x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
8x4	200x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
12x4	300x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
6x6	150x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
8x6	200x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
10x6	250x150	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
12x6	300x150	28	700	14	350	3	75	8	200	6	150		
16x6	400x150	32	800	16	400	4	100	9	225	6	150		
16x8	400x200	36	900	18	450	4	100	10	250	8	200		

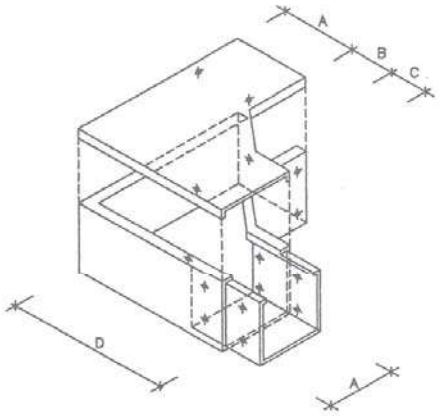
3.4 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวดิ่ง



SIZE		A		B		C		D		E		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	16	400	8	200	3	75	3	75	4	100		
6x4	150x100	18	450	9	225	3	75	3	75	6	150		
8x4	200x100	22	550	11	275	3	75	3	75	8	200		
12x4	300x100	36	900	18	450	4	100	3	75	12	300		
6x6	150x150	20	500	10	250	3	75	3	75	6	150		
8x6	200x150	22	550	11	275	3	75	3	75	8	200		
10x6	250x150	30	750	15	375	4	100	3	75	10	250		
14x6	350x150	38	950	19	475	4	100	8	200	14	350		
16x6	400x150	44	1100	22	550	4	100	9	225	16	400		
16x8	400x200	44	1100	22	550	4	100	10	250	16	400		

3/32 — 2.00

3.5 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวนอน



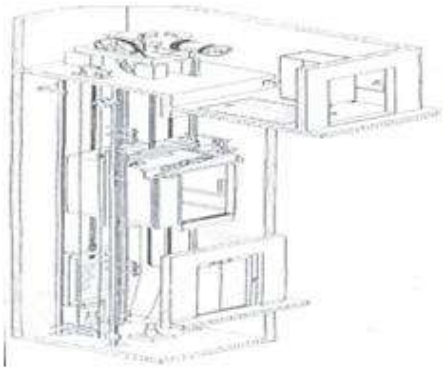
SIZE		A		B		C		D		THICKNESS	
INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.	INC.	MM.
4x4	100x100	4	100	3	75	3	75	8	200		
6x4	150x100	6	150	3	75	3	75	9	225		
8x4	200x100	8	200	4	100	3	75	11	275		
12x4	300x100	12	300	8	200	4	100	18	450		
6x6	150x150	6	150	3	75	3	75	9	225		
8x6	200x150	8	200	4	100	3	75	11	275		
10x6	250x150	10	250	6	150	4	100	15	375		
14x6	350x150	14	350	8	200	4	100	19	475		
16x6	400x150	16	400	8	200	4	100	20	500		
16x8	400x200	16	400	8	200	4	100	20	500		

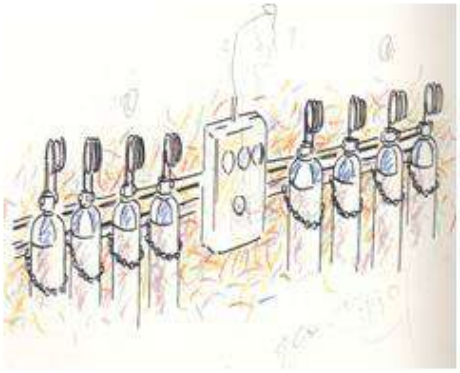
3/32 — 2.00

3.6 ข้อต่อโค้ง (ELBOW) แนวนอน

6

หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล





6. หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล

6.1 ข้อกำหนดทั่วไประบบปรับอากาศและระบายอากาศ

6.1.1 บทนำ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (SPLIT TYPE) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-22 เป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLER) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น 134a เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-410 , 134a เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อน สารทำความเย็นด้วยน้ำ ผ่านระบบหอผึ่งน้ำ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบปรับปริมาณน้ำยาได้ระบายความร้อนด้วยอากาศ (VRF TYPE) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-410 เป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ CONDENSING UNIT 1 ชุด สามารถต่อเข้ากับ FAN COIL UNIT ได้หลายชุด

6.1.2 มาตรฐาน และเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์การประกอบแบบการติดตั้งที่ระบุไว้ในแนบรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

มาตรฐานการผลิต และการติดตั้ง (STANDARD OF PRODUCTION AND INSTALLATION) อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการออกแบบสร้างและทดสอบ ตลอดจนวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานของ

ม อ.ก.	- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
AMCA	- Air Moving and conditioning Association
ANSI	- American Nat'1onal standard Institute
ARI	- Air conditioning and Refrigeration Institute
ASHRAE	- American society of Heating' Refrigerating and Air conditioning Engineers
ASME	- American society of Mechanical Engineers
ASTM	- American society of Testing Materials
BS	- British standard
FM	- Factory Mutual

IEC - International Electro-Technical commission

MEA - Metropolitan Electricity Authority

NEC - National Electrical code

NEMA - National Electrical Manufacturer Association

NFPA - National Fire protection Association

SMACNA - Sheet Metal and Air-conditioning contractors National Association Inc.

UL - Underwriters' Laboratories, Inc.

ASA - American Standard Association.

EIT - The Engineering Institute of Thailand.

JIS - Japanese Industrial Standard

. DIN - Deutsche Industrienormen.

NESC - National Electrical Safety Code.

6.1.3 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคาร ดังแสดงไว้ในแบบ และข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิชาการ

6.1.3.1 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์สำหรับงานระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าจะเป็นผู้ดำเนินการจ่าย MAIN FEEDER มายังตำแหน่งติดตั้งตู้ไฟฟ้าดังกล่าว การต่อสาย MAIN FEEDER เข้าตู้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ภายในของตู้ไฟฟ้าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.1.3.2 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องติดตั้งระบบไฟฟ้า สำหรับพัดลมระบายอากาศ AHU, FCU, SPLIT TYPE UNIT จนสามารถใช้งานได้ดี โดยผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อร้อยสายไฟไปยัง JUNCTION BOX งานระบบไฟฟ้าที่เตรียมไว้ให้บริเวณใกล้เคียง

6.1.3.3 หากมิได้กำหนดให้มีตู้สวิตช์บอร์ด (AIR CONDITION PANEL BOARD) ที่มี SAFETY DISCONNECTING SWITCH อยู่ในระยะมองเห็นได้ สำหรับซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง NONE FUSE DISCONNECTING SWITCH ก่อนเข้าอุปกรณ์มอเตอร์เครื่องปรับอากาศทุกชุด

6.1.3.4 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องส่งลมเย็น เครื่องสูบน้ำ วาล์ว ท่อน้ำ และอุปกรณ์ประกอบระบบทั้งหมดตามแบบแปลนและข้อกำหนดนี้ ให้ติดตั้งใช้งานที่ตำแหน่งที่มีความดัน 150 PSI. และต่ำกว่าเท่านั้น ฉะนั้นในตำแหน่งที่มีความดันใช้งานสูงกว่า 150 PSI. เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ให้มีความดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ของอุปกรณ์นั้น ๆ ไม่น้อยกว่าความดันที่เกิดขึ้นจริงในตำแหน่งติดตั้งใช้งานจริง ผู้รับจ้างต้องคำนวณความดันใช้งานในตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด เสนอพร้อมกับการขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์

6.1.3.5 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องจัดหา และติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการติดตั้งท่อน้ำ ท่อลม หัวจ่ายลม และตะแกรงลมกลับ เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังรบกวน ทั้งนี้ให้ใช้มาตรฐาน NOISE CRITERIA (NC LEVEL) ตาม ASHRAE STANDARD เป็นเกณฑ์พิจารณาระดับเสียงในแต่ละพื้นที่ใช้งาน

6.1.4 บุคลากร

6.1.4.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และวิธีปฏิบัติจึงเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงาน จะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

6.1.4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรที่ชำนาญงาน มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย เข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงาน และทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีและแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของสัญญา

6.1.4.3 คณะกรรมการตรวจการจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนบุคลากรที่เห็นว่าปฏิบัติงานไม่ดีพอหรืออาจเกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนโดยทันทีและค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.1.4.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ อันตราย หรือความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ชีวิตบุคคล และทรัพย์สิน

6.1.4.5 ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม คือ บุคคลซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร

6.1.5 วัสดุ และอุปกรณ์

6.1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้น ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจสอบล่วงหน้าอย่างน้อย 60 วัน ก่อนนำไปทำการติดตั้งและวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

6.1.5.2 ในกรณีคณะกรรมการตรวจการจ้างที่มีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดเมื่อวิธีการติดตั้งนั้น ได้รับอนุมัติแล้ว ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

6.1.5.3 ถ้าผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในรายการ ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีความเห็นว่าควรสั่งให้สถาบันที่

คณะกรรมการตรวจการจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

6.1.6 ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุ และอุปกรณ์

6.1.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา หรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายแสดงต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อ และขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ

6.1.6.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติก หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า ต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร มองเห็นง่าย ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหาให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้คือ

(1) แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด

(2) เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เป็นชิ้นส่วนหลัก ๆ

6.1 6.3 สีที่พ่นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋อง จะต้องจัดทำแบบสำหรับการพ่นสี

6.1.7 การขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์

6.1.7.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

6.1 7.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่ง วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

6.1.7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการในการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ามายังที่ก่อสร้าง และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์อย่างถูกต้องล่วงหน้า โดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6.1 7.4 เมื่อวัสดุ และอุปกรณ์เข้าถึงยังสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่ผู้ออกแบบได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

6.1.8 การเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์

6.1.8.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณที่ก่อสร้างอาคารเอง วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าวจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหายเสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จแล้วโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว

6.1.8.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ ในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่านเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร

6.1.8.3 ผู้รับจ้างต้องเตรียมพื้นที่ที่ปราศจากฝุ่น สำหรับเก็บวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการความสะอาด

6.1.9 แบบแปลน (DRAWING) และ แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้งของระบบเฉพาะ และระบบอื่นๆ (combine) พร้อมลงนามโดยสามัญวิศวกรมาเพื่อประกอบการพิจารณา ตามที่ได้ตรวจสอบจากสภาพสถานที่ติดตั้งจริง และจากการปรึกษาร่วมกับผู้รับจ้างระบบงานอื่นแล้ว เป็นแบบอัตราส่วน 1 : 100 (หนึ่งต่อร้อย)และถ้าจำเป็นให้ขยายภาพตัดเป็น 1 : 25 (หนึ่งต่อยี่สิบห้า) หรือ 1 : 50 (หนึ่งต่อห้าสิบ) ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบ อย่างน้อย 5 (ห้า) ชุด แบบรูปขยายรายละเอียดนี้จะต้องส่งไปขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควร

6.1.10 แบบสร้างจริง (AS-Built Drawing)

6.1.10.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผัง และแบบตามที่สร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง

6.1.10.2 แบบสร้างจริงนี้ สามัญวิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้ง จะต้องลงนามรับรองความถูกต้องและส่งมอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง 3 (สาม)ชุด ในวันส่งมอบงานแบบนี้ ประกอบด้วย แบบกระดาษไขต้นฉบับ 1 (หนึ่ง)ชุด และแบบสำเนาอีก 2 (สอง)ชุด พร้อมบันทึกลงแผ่น CD 1 (หนึ่ง)ชุด โดยมีขนาด และมาตราส่วนเดียวกับของผู้ออกแบบ

6.1.11 ความรับผิดชอบ ต่อวัสดุอุปกรณ์เดิมของอาคาร

การรื้อถอนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว และกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม ภายหลังจากส่งมอบงานแล้ว ก็ยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน

6.1.12 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

6.1.12.1 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลร่วมปฏิบัติงาน

6.1.12.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเดินเครื่อง

6.1.12.3 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

6.1.12.4 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อมิให้เกิดความเดือนร้อน และมีผลกระทบกระเทือนต่อคน หรืองานอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง

6.1.12.5 ผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนั้นออกไปให้พ้นจากสถานที่โดยสิ้นเชิง สิ่งใดที่จะต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จพ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน

6.1.12.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร และอุปกรณ์โดยมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง และการซ่อมบำรุงรักษา

6.1.13 การประสานงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องปรึกษาและประสานงานอย่างใกล้ชิดกับการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบไฟฟ้า, งานระบบสุขาภิบาล งานตกแต่งภายใน เป็นต้น

6.1.14 รายงานผล และความคืบหน้าของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานสรุปผลความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษร ให้แก่ผู้ควบคุมงานโดยสม่ำเสมอเป็นรายสัปดาห์

6.1.15 การทดสอบเดินเครื่อง และระบบ

6.1.15.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแผนงานการทดสอบเครื่องจักร และทดสอบการทำงานของระบบอุปกรณ์ต่าง ๆ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง รวมทั้งจะต้องจัดเตรียมเอกสารข้อแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 5 (ห้า)ชุด

6.1.15.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการลงในแผนงาน เพื่อแสดงให้เห็นว่า งานที่ทำถูกต้องตามแบบ และรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของคณะกรรมการตรวจการจ้างร่วมในการทดสอบด้วย พร้อมส่งรายละเอียดผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง (TEST REPORT) เพื่อประกอบการพิจารณาตรวจรับงาน และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

6.1.15.3 อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหามาทั้งหมด และต้องมีแสดงผลการสอบเทียบเครื่องมือวัด ที่ไม่หมดอายุมาประกอบด้วย

6.1.15.4 การทดสอบเครื่องและการทดสอบการใช้งาน ให้เป็นไปตามข้อกำหนด/มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

6.1.16 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

6.1.17 หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์

6.1.17.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ซึ่ง ประกอบด้วยวิธีการใช้งาน ระยะเวลาและวิธีของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย ถ้าเป็นภาษาอังกฤษ จะต้องแปลเป็นภาษาไทยจำนวน 5 (ห้า)ชุด มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันส่งมอบงาน

6.1.17 2 ให้ผู้รับจ้างเสนอราคากลางการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ รายเดือน/รายปีต่อผู้ว่าจ้างก่อนสิ้นสุดการรับประกัน

6.1.17.3 ให้ผู้รับจ้างจัดทำรายการวัสดุที่สิ้นเปลืองพร้อมราคา ต่อผู้ว่าจ้าง

6.1.18 การส่งมอบงาน

6.1.18.1 คณะกรรมการตรวจการจ้าง อาจให้ผู้รับจ้างต้องเปิดเครื่อง เปิดใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน

6.1.18.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และเป็นที่แน่ใจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6.1.18.3 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงาน อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.2 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

6.2.1 ให้ถือตามข้อกำหนดเอกสารเลขที่ ก 150 / ก.ย. / 53

6.2.2 ท่อสารทำความเย็นและอุปกรณ์

6.2 2.1 ท่อสารทำความเย็น เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งชนิดแอล การต่อท่อทองแดงอย่างแข็งให้ใช้ PIPE FIVING ห้ามใช้การดัดงอท่อเด็ดขาด และสื่อสารทำความเย็นด้านดูดให้หุ้มรอบด้วยฉนวนยาง (CLOSED CELL ESTOMERIC THERMAL INSUATION หรือ POLYETYLENE FOAM) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือที่กำหนดไว้ในแบบ

6.2.2.2 อุปกรณ์ประกอบ จะต้องมี FILTER DRYER, LIQUID & MOISTURE INDUCATER

6.2.2.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคาร หรือตามใบแนบส่วนที่ผ่านคาน กำแพงหรือพื้น จะต้องมีปลอกเหล็ก (SLEEVE) ขนาดโตกว่าท่อแท้จะเดินผ่านประมาณ 25 ม.ม และถ้าปลอกเหล็กติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งฉาบปูนทับอย่างเรียบร้อย และสื่อสารทำความเย็นจะต้องยึดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารของเหลวและท่อสารก๊าซเย็นกลับให้เดินแยกห่างจากกัน ท่อสารทำความเย็นจะต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกิน 02 kg/cm หรือมีขนาดที่กำหนดในแบบ ท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี 0IL TRAP เฉพาะท่อสารก๊าซเย็นกลับในกรณีที่คอนเด็นซิ่งยูนิตอยู่สูงกว่า FAN COIL OR AIR HANDLING UNIT ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อก๊าซเย็นกลับ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นเหลวไหลกลับที่คอมเพรสเซอร์เมื่อหยุดเครื่อง ท่อที่ติดตั้งบนพื้นกันสาดหรือดาดฟ้าต้องมีขาเหล็กรองรับตลอดแนวท่อ

6.2.3 ท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE PIPE)

ใช้ท่อพีวีซีเกรด 8.5 ตาม ม.อ.ก.17 ขนาดตามแบบแปลนที่กำหนด ท่อในส่วนที่อยู่ใต้ฝ้าเพดานหรือแนวนอนให้หุ้มด้วยฉนวนยาง (COLSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION หรือ

POLYETYLENE FOAM) หนา 12 มม. การติดตั้งท่อในแนวนอนจะต้องมี SLOPE ไม่น้อยกว่า 1/100 พร้อมทำ WATER TRAP ถ้าคาดว่าปลายท่อน้ำทิ้งต่อลงบริเวณที่จะเกิดกลิ่น

6 2.4 ระบบไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และวัสดุทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานระบบปรับอากาศ ซึ่งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ทำการติดตั้งตามกำหนดในแบบให้ระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้ตาม Function ที่ต้องการ โดยยึดถือรายละเอียดต่างๆ ตามข้อกำหนดรายการรายละเอียดประกอบแบบ (specification) ของงานระบบไฟฟ้าและการสื่อสารของอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าและการสื่อสารของอาคาร ตรวจเช็คจุดต่อเชื่อมระบบไฟฟ้าให้มีขนาดและตำแหน่งที่ถูกต้อง มีปริมาณเพียงพอที่จะใช้งานกับระบบปรับอากาศ

- สายไฟฟ้าต้องทนกระแสได้มากกว่า 125% ของ FULL LOAD AMP.

- การเดินสายไฟฟ้า ให้เดินสายไฟฟ้าร้อยท่อ **E.M T**. สำหรับภายในอาคาร และร้อยท่อ I.M.C. สำหรับนอกอาคาร และให้มีข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำก่อนต่อเข้าอุปกรณ์

- LOCAL SWITCH BOARD หรือ LOCAL BREAKER ควบคุมเมนไฟฟ้าก่อนเข้าคอนเดนซิ่งติดตั้งในกล่องกันน้ำ ต่อท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

- GROUNDING อุปกรณ์ที่เป็นโลหะทั้งหมด ทั้งนี้การทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เช่น แผงสวิตซ์ ตัวเครื่อง และอื่น ๆ จะต้องต่อสายดิน ขนาดของสายดินและวิธีติดตั้งท่อร้อยสายต้องถูกต้องตามกฎและวิธีการของการไฟฟ้า

6.3 งานท่อลม (DUCT WORK)

ท่อลมพับขึ้นรูปจากเหล็กอาบสังกะสีซึ่งมีความหนาและวิธีการเสริมการเข้าตะเข็บตามที่แสดงไว้ในแบบท่อลม จะต้องมีลักษณะการสร้างตาม SMACNA, ASHRAE LOWVELOCITY DUCT CONSTRUCTION STANDARD ระหว่างท่อลมกับอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือนจะต้องติดตั้งท่ออ่อนทำด้วย FIRE RESIST ANCE CANVAS หรือวัสดุอื่นตามที่อนุมัติเพื่อลดการสั่นสะเทือน ที่ทางแยกของท่อลม จะต้องมีแผ่นดักลมจึงสามารถปรับตำแหน่งได้เพื่อให้ปรับแบ่งลมตามแบบขนาดท่อลมที่แสดงในแบบนั้น ตัวแรกคือขนาดในแนวนอน ขนาดที่ระบุนี้เป็นขนาดภายในของท่อลม ในกรณีที่ท่อลมได้ฉนวนบุด้านในผู้รับจ้างจะต้องเผื่อขนาดของท่อสังกะสีไว้ให้ฉนวนด้วย ในแบบนี้จะแสดงแนวคร่าว ๆ เท่านั้นผู้รับจ้างมีความรับผิดชอบทั้งหมดในงานท่อลม แม้ว่าจะต้องหักท่อลมหลบงออย่างใดก็ตามจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้

ท่อส่งลมเย็น ท่อลมกลับ ท่อลมระบายอากาศ ที่ใช้ในโครงการทั้งหมดต้องใช้กรรมวิธีการพับด้วยเครื่องพับสำเร็จรูปจากโรงงาน หรือสถานที่ก่อสร้าง แล้วจึงนำมาประกอบติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง ยกเว้นส่วนที่ต่อเชื่อมเข้าอุปกรณ์ต่าง ๆ อนุโลมให้พับด้วยมือในสถานที่ก่อสร้างได้

ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุท่อลมเย็นที่ใช้ในระบบปรับอากาศทั่วไป และห้องสะอาด คุณสมบัติผู้รับเหมาติดตั้งงานท่อปรับอากาศชนิดแบบแผ่นสำเร็จรูป

ผู้รับเหมาติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศชนิดแบบแผ่นสำเร็จรูป {Pre-Insulating Duct (P.I.D.)} ต้องผ่านการฝึกอบรมหรือแนะนำการประกอบท่อลมและการติดตั้งอย่างถูกวิธีจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองการประกอบและติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศแบบกึ่งสำเร็จรูป (P.I.D.) มาแสดงและได้รับการอนุมัติก่อนเข้าปฏิบัติงาน

- การประกอบและติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศ

ท่อลมที่ผลิตขึ้นทุกชิ้นส่วนต้องได้มาตรฐาน และทำตามกรรมวิธีที่กำหนดในคู่มือทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิต โดยยึดขนาดท่อลมที่ปรากฏอยู่ในแบบ หรือ BOQ เป็นขนาดภายในท่อลม

- การประกอบและติดตั้งท่อลมแบบสี่เหลี่ยม

การประกอบท่อลมสามารถทำได้ทั้ง ที่หน้างาน หรือจากโรงงานผู้รับเหมาติดตั้งที่ได้รับการอบรมอย่างถูกต้อง การผลิตท่อลมสี่เหลี่ยมต้องใช้เครื่องมือตัดเฉพาะแบบร่องตัววี 45 องศา ตัดแผ่น PID ในการเตรียมขึ้นรูป จากนั้นทากาวที่บริเวณผิวฉนวนที่โดนตัดเป็นร่องให้ทั่วทั้งสองด้านและทิ้งไว้ให้กาวเกิดการยึดตัวแล้วค่อยพับแผ่นท่อลมเข้าหากันขึ้นรูปเป็นท่อสี่เหลี่ยม และต้องใช้แผ่นพลาสติกแข็งรีดตรงตะเข็บรอยต่อให้แน่นสนิทกัน จากนั้นปิดทับบริเวณตะเข็บรอยต่อด้วยอลูมิเนียมเทปที่ได้มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตอีกชั้นหนึ่งเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อ ส่วนรอยต่อที่อยู่ภายในท่อลมต้องทำการอัดซิลิโคนที่บริเวณรอยพับทั้งสี่ด้านเพื่อป้องกันการรั่วซึม และความชื้นเข้าไปสัมผัสกับเนื้อฉนวน

- การต่อท่อลมแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

ในการต่อท่อลมแต่ละท่อเข้าด้วยกันต้องใช้ หน้าแปลนอลูมิเนียม, หน้าแปลนพีวีซี หรือตัวต่อแบบมือเสือ อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่แนะนำในคู่มือการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต แนะนำ

- การเสริมความแข็งแรงของท่อลม

กรณีที่ค่าแรงดันสถิตภายในระบบท่อลมสูงๆ จะต้องมีการเสริมความแข็งแรงของท่อลมโดยใช้แท่งอลูมิเนียมเสริมแรง ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ทั้งทางด้านท่อส่งลมเย็น และด้านท่อดูดลมกลับตามตารางแสดงความสัมพันธ์ของค่าแรงดันในระบบ กับขนาดของท่อลมที่แสดงในคู่มือการผลิตของบริษัทผู้ผลิตแนะนำ

- ท่อแยกสาขา และ ท่อแยกตัวที

ท่อสาขาที่แยกออกมาจากท่อเมน และท่อแยกตัวที ต้องผลิตอย่างถูกต้องตามหลักพลศาสตร์ ซึ่งได้กำหนดไว้ในคู่มือการผลิตและติดตั้งจากโรงงานผู้ผลิตแนะนำ

- การเชื่อมย่อท่อสาขา

ท่อที่แยกออกจากท่อเมนของระบบ สามารถใช้หน้าแปลนอลูมิเนียมในการจับยึดให้แข็งแรง หรือใช้กาวและเทปในการเชื่อมต่ออย่างใดอย่างหนึ่ง ขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของท่อที่แยกออกไป ตามกำหนดในคู่มือการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิตแนะนำ

6.3.1 ฉนวนท่อลม

ทั้งท่อส่งลม และท่อลมกลับจะต้องหุ้มด้วยฉนวนยางชนิดแผ่น (CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION SHEET หรือ POLYETYLENE FOAM) ที่มีคุณสมบัติไม่ลามไฟซึ่งมีความหนา

ไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว กรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยใช้กาวและเทปกาวชนิดที่เหมาะสม

6.3.2 หัวจ่ายลม และหน้ากากลมกลับ

หัวจ่ายลมแบบสี่เหลี่ยมติดเพดานเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINUM WITH VINYL GASKET พร้อมทั้งติดตั้งที่ปรับลมแบบ OPPOSED BLADE ทุกหัวจ่ายด้วย หัวจ่ายลมติดผนังเป็นแบบ NYLON-FIWED NOISE PROOF 4-WAY ADJUSTABLE ANODIZED ALUMINUM GRILLE พร้อมที่ปรับลมแบบ OPPOSED BLADE

หน้ากากลมกลับ พร้อมที่กรองอากาศเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINUM SIGHT PROOF, RATTLE PROOF FLANGE FRAME เมื่อท่อลมเดินผ่านผนังทนไฟภายในท่อลมส่วนที่ตรงกับผนังทนไฟจะต้องติดตั้งแผ่นทนไฟ (FIRE DAMPER) ทำด้วยวัสดุซึ่งทนไฟไม่น้อยกว่า 1 1/2 ขัวโมง พร้อมด้วยก้านต่อซึ่งจะหลอมละลายที่อุณหภูมิไม่เกินกว่า 165^0 ฟ และทำให้ท่อลมถูกปิด แผ่นทนไฟนี้จะต้องทำตามมาตรฐาน NFPA

6.3.3 สี

วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดในงานรวมทั้งที่ยึดท่อ และแขวนท่อ จะต้องทาสีเพื่อป้องกันสนิมด้วยสีกันสนิมวัสดุอุปกรณ์ที่อยู่ภายนอกจะต้องทาด้วยสีรองพื้น 2 ชั้น และสีทับหน้า 2 ขั้น และเป็นระบบสีที่เหมาะสมให้อุปกรณ์นั้นทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ วัสดุอุปกรณ์ที่อยู่ภายในจะต้องทาสีรองพื้น 1 ชั้น และสีทับหน้า 2 ชั้น โดยใช้ระบบสีที่ได้รับอนุมัติ

6.4 การทดสอบระบบ

หลังจากการติดตั้งและปรับลมเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบระบบปรับอากาศทั้งหมด เพื่อแสดงการทำงานของเครื่อง และอุปกรณ์ทุกชิ้นให้ถูกต้อง

6.4.1 ระบบปรับอากาศ ทั้งหมดจะทำการทดสอบ หลังจากการติดตั้งเสร็จ ในการทดสอบระบบควบคุมต่าง ๆ จะต้องทำงานถูกต้องแม่นยำ อุปกรณ์ทุกตัวจะต้องทำงานอยู่ในสภาพดี ควบคุมอุณหภูมิได้ถูกต้องทำความเย็นได้ตามระบุ ระบบจะต้องไม่มีเสียงหรือการสั่นสะเทือนมากเกินกำหนดข้อบกพร่องต่าง ๆ จะต้องรีบทำการแก้ไขโดยทันที โดยคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้

6.4.2 ระบบระบายอากาศ จะทำการทดสอบเมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศ และระบายอากาศแล้วเสร็จ การทดสอบทำเพื่อดูการทำงานของเครื่องแต่ละเครื่อง และรายละเอียดทั่วไปรวมทั้งเรื่องเสียง และการสั่นสะเทือน

6.4.3 เมื่องานทั้งหมดเสร็จสิ้น เครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องถูกตรวจสอบ และทำความสะอาด รวมทั้งคอยล์ กล่องลม ด้านใต้ของเครื่อง และบริเวณรอบ ๆ และเปลี่ยนที่กรองอากาศทั้งหมดที่ใช้ในขณะก่อสร้างตรวจสอบสีของเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ และซ่อมแซมจุดบกพร่อง ให้เหมือนเดิม

6.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดรายงานการทดสอบ และปรับลมซึ่งทำโดยบุคลากร ที่ผู้รับจ้างจัดหามานี้ จำนวน 5 ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ รายงานนี้จะต้องมีลายเซ็นของวิศวกรผู้ควบคุมการทดสอบของผู้รับจ้าง และถ้าจำเป็นผู้ควบคุมงานสามารถเข้าร่วมการทดสอบข้างต้นทั้งหมดได้

6.5 พัดลม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งพัดลม ตามขนาดและตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ พัดลมห้องน้ำให้เดินสายจากไฟแสงสว่างของห้องน้ำ พัดลมจะต้องออกแบบสำหรับระบบไฟ 220/380 โวลท์ 50 เฮิทซ์

6.5.1 พัดลมแบบแรงเหวี่ยงกรงกระรอก CENTRIFUGAL FAN ประกอบด้วยใบพัดกรงกระรอก โครงพัดลม มอเตอร์ สายพาน ที่ป้องกันสายพาน และโครงเหล็ก โครงพัดลมทำจากเหล็กแผ่นขึ้นรูป และผ่านกรรมวิธีพ่นอบสีเพื่อให้คงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศตามมาตรฐานของผู้ผลิตโครงพัดลมติดเข้ากับแผ่นข้าง โดยวิธีตีตะเข็บหรือเชื่อม ใบพัดแบบกรงกระรอกมีใช้เป็นแบบ FORWARD OR BACKWARD INCLINE หรือ AIR FOIL แบริ่งรับเพลเป็นแบบ SELF-ALIGNING, GREASE PACK, BALL BEARJNG พัดลมต้องได้รับการรับรองจาก AMCA มอเตอร์เป็นแบบปิดมิดชิด TEFC เลือกให้มีขนาดใหญ่กว่าที่พัดลมต้องการ 5% สำหรับพัดลมแบบที่มีใบ BACKWARD และ 20% สำหรับพัดลมที่มีใบ FORWARD สายพานจะต้องเป็นแบบซึ่งทนน้ำมัน มอเตอร์พลูเลย์เป็นชนิดปรับความเร็วได้ การติดตั้งจะต้องวางบนอุปกรณ์กันความสั่นสะเทือน ตามที่กำหนดในแบบหรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำไว้

6.5.2 พัดลมแบบใบพัด (PROPELLER FAN) เป็นแบบใบพัดเรือ HEAVY DUTY, DIRECT DRIVE หรือ BELT DRIVE ตามแบบ INDUSTRIAL TYPE, PROPELLER EXHAUST FAN ตัวใบพัดได้รับการถ่วงสมดุลด้วยวิธีทางสแตติก และไดนามิก ออกแบบให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีระดับเสียงปานกลางและกินไฟน้อยขับโดยตรง หรือด้วยสายพานด้วยมอเตอร์แบบปิดมิดชิด TEFC จึงมีอุปกรณ์ขดลวดอยู่ภายในสามารถทำงานที่อุณหภูมิสูงถึง 50 องศาเซลเซียส

6.5.3 พัดลมแบบติดหลังคา (ROOF VENTILATOR) พัดลมระบายอากาศชนิดติดตั้งบนหลังคาให้ใช้แบบ DIRECT DRIVEN PROPELLER หรือ BELT DRIVEN CENTRIFUGAL FAN มี HOUSING เป็น ALUMINIUM หรือ เหล็กอาบสังกะสี พ่นสีอบแห้ง ตามที่กำหนดในแบบ พัดลมนี้ต้องเป็นแบบ WEATHER PROOF มีขนาดและสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ใบพัดชนิด PROPELLER หรือ BACKWARDLY INCLINED TYPE CENTRIFUGAL WHEEL ได้รับการถ่วงทั้งทางด้าน STATICALLY และ DYNAMICALLY BALANCED MOTOR จัดตั้งใน WEATH

ERPROOF HOUSING ระบบไฟฟ้า ตามที่กำหนดในแบบ พัดลมชนิดที่ขับด้วยสายพานจะต้องเป็นชนิดที่ทนต่อน้ำมัน มีมอเตอร์พูลเล่ย์ที่สามารถปรับอัตราความเร็วรอบของพัดลมได้

ทางด้านลมออกจะต้องมีตะแกรงกันนกขนาด 1/2" x 1/2" ทำด้วย ALUMINIUM ติดตั้งไว้ได้เรียบร้อย พร้อมทั้งต้องมี NON-FUSED DISCONNECT SWITCH ติดตั้งอยู่ภายใต้ HOOD พร้อมทั้งเดินสายไฟฟ้าให้เสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงาน

6.6 มาตรฐานการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์

6.6.1 บทนำ

การจัดทำมาตรฐานการติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ขึ้นมา เพื่อให้การติดตั้งและตรวจสอบการบำรุงรักษามีประสิทธิภาพเกิดความปลอดภัยต่อผู้รับบริการคือผู้ป่วยและผู้ใช้งาน และสามารถใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการพิจารณาปรับปรุง หรือติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ให้กับสถานบริการสุขภาพ

6.6.2 มาตรฐานอุปกรณ์และการติดตั้ง

- คู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2543
- ISO 9001 INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION
- NFPA 99 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ; U.S.A.
- CGA COMPRESSED GAS ASSOCIATION INC., U.S.A.
- HTM 2022 HEALTH TECHNIC MANUAL 2022
- ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING & MATERIAL
- ASME AMERICAN SOCIETY FOR MECHANICAL ENGINEERS
- DIN DEUTSCHES INSTITUT FUR NORMUNG
- BS BRITISH STANDARD
- NEC NATIONAL ELECTRIC CODE
- NEMA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION

6.6.3 ขอบเขตงาน

6.6.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ระบบ MEDICAL GASS SYSTEM ดังแสดงไว้ในรูปแบบและรายการละเอียดข้อกำหนดเพื่อให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

6.6.3.2 เครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ล่าสุดได้มาตรฐานสากลไม่เคยผ่านการใช้ที่ใดมาก่อนและอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง

6.6.3.3 การติดตั้งการขนส่ง การใช้แรงงาน การเก็บรักษา และการปฏิบัติการต่างๆ ซึ่งจำเป็นในการดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปโดยเรียบร้อยถูกต้อง ตามข้อกำหนดและหลักวิชาการทางวิศวกรรม

6.6.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการประกอบ และติดตั้งให้แข็งแรงพร้อมใช้งานได้ดี และก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบระบบเต็มรูปแบบ (COMPLETE SYSTEM INSPECTION VERIFICATION)

6.6.3.5 หากพบว่ามีการขัดแย้งระหว่างรูปแบบ และรายการผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อที่จะได้พิจารณาตัดสินต่อไป

6.6.3.6 แบบรูปที่แสดงไว้เป็นแบบทั่วไป (TYPICAL DIAGRAM) ที่แสดงไว้เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบรวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้างแบบรูปดังกล่าวได้แสดงแนวการเดินท่อต่างๆ และตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริงอย่างไรก็ตามในการติดตั้งผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบสถาปนิกแบบโครงสร้างและแบบระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบงานใช้งานก่อสร้าง/ติดตั้ง (SHOP DRAWING) เสนอให้ผู้ว่าจ้าง การพิจารณาเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้งเพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปโดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับระบบงานอื่น มีความถูกต้องทางด้านเทคนิคในทุกๆ ทาง และสามารถทำงานในภายหลังได้เป็นอย่างดี

6.6.3.7 ถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดี เท่าที่กำหนดไว้ในรายการผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้รับจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดความต้องการของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมิชักช้า และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

6.6.3.8 หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นอันกระทำให้ผู้ว่าจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่ได้แจ้งรายละเอียดและ/หรือแสดงตัวอย่างแก่ผู้ว่าจ้างจะต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้วผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายการละเอียดของสิ่งของดังกล่าวพร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยฉับพลัน

6.6.3.9 แบบสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING)

- ในระหว่างดำเนินการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังและแบบตามที่สร้างจริงแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง

- แบบสร้างจริงนี้ วิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งของผู้รับจ้างจะต้องลงนามรับรองความถูกต้อง และส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง 4 ชุด ในวันส่งมอบงาน แบบนี้ประกอบด้วยแบบต้นฉบับเขียนในกระดาษไขสามารถพิมพ์ได้ 1 ชุด และแบบพิมพ์เขียวอีก 3 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับของผู้ออกแบบหรือแบบใช้งาน

6.6.3.10 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

- ผู้รับจ้างจะต้องการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องและรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างชำนาญในระบบต่างๆที่ได้รับการฝึกงานจากโรงงานผลิตมาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 15 วัน ติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

6.6.3.11 หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้และระยะเวลาของการบำรุงรักษารายการอะไหล่และอื่นๆเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ จำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

- หนังสือคู่มือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอผู้ว่าจ้าง 2 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งมอบจริง

6.6.3.12 การรับประกัน

- ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องภายในระยะเวลา 1 ปี รับประกันคุณภาพหัวจ่ายก๊าซในระยะเวลา 5 ปี นับจากวันที่เครื่องติดตั้งแล้วเสร็จและส่งมอบงานแล้ว

- ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องจากโรงงานผลิตผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ต้องชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมดถ้าเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างอันเนื่องจากข้อบกพร่องของงานของผู้รับจ้างให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบแก่ ความเสียหายอันพึงมีนั้นด้วย

- ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขวัสดุอุปกรณ์และงานข้อกำหนดรวมทั้งข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้องเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพรวมทั้งการบริการรายเดือนและในกรณีฉุกเฉินภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขนับแต่วันที่มีหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยในระยะเวลาที่กำหนดผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเอง แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

6.6.3.13 การบริการ

- ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือนภายในระยะเวลา 1 ปี รวมอย่างน้อย 12 ครั้ง

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกครั้ง เสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

- ในกรณีผู้ว่าจ้างจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉิน นอกเวลาทำงานปกติผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำ โดยไม่ชักช้า

6.6.3.14 การส่งมอบงาน

- ผู้รับจ้างต้องเปิดเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน

- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องวัสดุและอุปกรณ์ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ว่าจ้างว่าเครื่องวัสดุและอุปกรณ์เหล่านี้สามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ

- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบงานระบบและตรวจรับมอบงานอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.6.4 การติดตั้งท่อนำก๊าซ

- การเชื่อมบัดกรีที่จุดต่างๆ ต้องไม่เกิดเขม่าตกค้างภายในท่อ โดยใช้แก๊สไนโตรเจนไหลผ่านภายในท่อตรงรอยเชื่อมในขณะทำการเชื่อมรอยต่อยู่ รอยเชื่อมบัดกรีภายนอกต้องทำความสะอาดด้วยน้ำร้อนภายหลังการเชื่อมบัดกรีเสร็จ

- หลังจากเดินท่อตามแนวต่างๆ เสร็จ (ปลายท่อยังไม่ต่อเข้าเอ้าท์เล็ท) ต้องไล่เศษผงเขม่า ซึ่งอาจเกิดจากการเชื่อมบัดกรีด้วยอากาศแห้ง หรือไนโตรเจน ที่ปราศจากไอน้ำมันให้สะอาด

- วัสดุ เช่น ท่อ, วาล์ว FITTINGS ต้องถูกล้างทำความสะอาด ปราศจากไขมัน, น้ำมัน หรือสารอื่นอาจทำให้เกิดออกไซด์

- การจับยึดรองรับท่อให้รองรับด้วย HANGERS, C-CLAMPS ท่อแนวตั้ง น้ำหนักของท่อให้ถ่ายลงที่ยึดรองรับท่อห้ามใช้ส่วนของอาคาร หรือท่อของระบบอื่นรองรับท่อ

- การตัดต่อท่อต้องตัดให้มีความยาวพอดี เมื่อประกอบติดตั้งแล้วจะต้องไม่ให้เกิดแรงสปริงหรือแรงตึงในท่อได้

- ระยะการจับยึดรองรับท่อ เพื่อให้น้ำหนักของท่อถ่ายลงที่รองรับท่อเป็นดังตาราง แนวท่อที่เดินผ่านคานหรือผนังคอนกรีต ต้องมีการเตรียมช่อง (SLEEVE) ไว้ล่วงหน้า

- ห้ามเดินท่อชิดผนังหรือเพดานทุกแนว ไม่ว่าแนวตั้งหรือแนวนอน โดยให้มีระยะห่างจากผนังหรือเพดานไม่น้อยกว่า 10 ซม. หรือถ้าสถานที่ไม่สามารถติดตั้งตามระบบดังกล่าวได้ ต้องปรึกษานายช่างที่ควบคุมงาน เพื่อหาทางแก้ไขต่อไป การป้องกันท่อ ท่อแนวนอนที่เดินลอยสูงจากพื้นมากกว่า 2.5 เมตร ไม่ต้องครอบท่อ ท่อแนวตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ทุกแนว ต้องครอบท่อด้วยกล่องอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กไร้สนิม

การใช้โค๊ดสี สัญลักษณ์ท่อใช้

- ออกซิเจน สีเขียว
- ไนตรัสออกไซด์ สีฟ้า
- สุญญากาศ สีขาว
- ไนโตรเจน สีน้ำเงิน

ท่อที่เดินลอยทาสีตลอดแนว ยกเว้น ที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน กล่องระยะการทา โค๊ดสี สัญลักษณ์ห่างกัน 2 เมตร โดยแถบสีกว้าง 0.25 เมตร

ขนาดท่อ Norminal pipe bore Inch.	ระยะแนวตั้ง		ระยะแนวนอน	
	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร
3/8	4	1.2	3	1
½	6	1.8	4	1.2
¾	8	2.4	6	1.8
1	8	2.4	6	1.8
1 ¼	10	3.0	8	2.4
1 ½	10	3.0	8	2.4
2	10	3.0	9	2.7
3	12	3.0	10	3.0

<u>การทดสอบ</u>

- เป่าท่อให้สะอาดเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนที่จะติดตั้งเอ้าท์เลท ต้องใช้อากาศหรือไนโตรเจนที่ปราศจากละอองน้ำ น้ำมันเป่าเข้าไปในระบบท่อเพื่อไล่เศษผงต่างๆ ออก และกำจัดละอองไอน้ำเกาะอยู่ในท่อ

- การทดสอบรอยบัดกรีที่ข้อต่อต่างๆ เมื่อติดตั้งระบบท่อเสร็จแล้วให้อัดระบบท่อด้วยอากาศหรือไนโตรเจนที่ปราศจากละอองน้ำ น้ำมัน ให้ได้ความดัน 150 ปอนด์/ตารางนิ้ว รักษาความดันให้คงที่และตรวจรอยเชื่อมบัดกรีทุกจุดว่ารั่วหรือไม่โดยใช้น้ำสบู่ ทดสอบเสร็จให้ทำความสะอาด จัดการซ่อมรอยรั่วทั้งหมดและทำการทดสอบเช่นนี้อีกจนกระทั่งไม่ปรากฏรอยรั่ว

- ในการทดสอบอาจจะทำการทดสอบเป็นโซนซึ่งเดินท่อเสร็จแล้วก็ได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดในการทดสอบเช่นนี้ให้คณะกรรมการตรวจสอบการจ้างเห็นชอบด้วย (โดยมีการเซนต์รับทราบช่างควบคุมงานของกองแบบแผนด้วย)

- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมด โดยใช้อากาศหรือไนโตรเจน ซึ่งปราศจากละอองน้ำมัน ให้ได้ความดัน 150 ปอนด์/ตารางนิ้ว แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ความดันจะลดลงไม่ได้เลย

- การทดสอบการทำงานให้ทดสอบการทำงานของชุดจ่ายแก๊ส ปั้มสุญญากาศ ระบบ อะลามโซนวาล์ว ให้ถูกต้องตามความประสงค์ในแบบและรายการ

- การทดสอบการเชื่อมบัดกรีท่อสลับกัน (TEST CROSS CONECTION) โดยทำการทดสอบระบบท่อแก๊สทีละอย่างจนครบ

6.6.5 วาล์วทุกตัวยกเว้นที่อยู่ในกล่องโซนวาล์ว ต้องใช้บอลวาล์ว ชนิด 3 ชิ้น ทำด้วย Bronze ให้มีปลายท่อ 2 ข้าง ไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จากผู้ผลิตวาล์ว เพื่อป้องกันบ่าวาล์วละลายขณะเชื่อม

6.6.6 วาล์วตามข้อ 6.2.5 ที่จะต้องติดตั้งในบริเวณที่บุคคลไม่มีหน้าที่รับผิดชอบเข้าถึงได้หรือให้มีกุญแจร็อกไว้ในตำแหน่งใช้งาน และมีป้ายบอกว่าเป็นก๊าซอะไร สำหรับใช้ในแผนกใด

6.6.7 วาล์วสำหรับต่อเติมในอนาคต มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- อยู่ในบริเวณที่เข้าได้เฉพาะผู้รับผิดชอบ
- วาล์วต้องปิด และ ร็อกไว้
- ต้องมีป้ายแสดงชัดเจน
- ท่อที่ต่อจากวาล์วจะต้องมี CAP เชื่อมปิด

6.6.8 MASTER ALARM ต้องจับสัญญาณจากแหล่งจ่าย

6.6.9 AREA ALARM จะต้องรับสัญญาณของระบบก๊าซทางการแพทย์ ติดตั้งอยู่บริเวณเคาน์เตอร์พยาบาลหรือบริเวณที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน

6.6.10 ท่อต้องมีที่อุดปลายจากผู้ผลิตก่อนติดตั้งหรือหลังจากทำความสะอาดท่อแล้ว

6.6.11 ข้อต่อและวาล์วจะต้องปิดปลายจนกว่าจะติดตั้ง

6.6.12 ท่อที่ใช้กับแรงดันสูงกว่า 185 PSIG จะต้องใช้ TYPE K และถ้าท่อใหญ่กว่า 3 นิ้ว ต้องใช้ท่อ TYPE K

6.6.13 ห้ามใช้ข้อต่อทองแดงชนิดหล่อ

6.6.14 ข้อต่อแบบเกลียวสามารถใช้ได้ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ใช้เฉพาะต่อกับเก็จวัดต่างๆ, ALARM, CHECK VALVE และแหล่งจ่ายเท่านั้น

6.6.15 ข้อต่อทั้งหมดต้องเป็นแบบสวม (SOCKET TYPE)

6.6.16 การตัดท่อต้องใช้ TUBE CUTTER ที่คมเท่านั้น และหลังตัดต้อง DEBURRED ด้วยเครื่องมือเพื่อไม่ให้มีเศษท่อค้างในท่อ

6.6.17 ห้ามใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายในการทำความสะอาดท่อทและข้อต่อ

6.6.18 อัตราการไหลของ NITROGEN จะต้องควบคุมด้วยชุดปรับแรงดันและ FLOW METER

6.6.19 ก่อนเชื่อมจะต้องมีการวัดเปอร์เซ็นต์ของ OXYGEN โดย OXYGEN ANALYZER ที่ปลายท่อได้ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์

6.6.20 จะต้อง PURGE NITROGEN จนกว่าแนวเชื่อมที่เชื่อเสร็จเย็นลงจนสามารถจับต้องได้

6.6.21 ท่อจะต้องมีการพ่นสีหรือติดสติ๊กเกอร์เพื่อบอกว่าเป็นก๊าซอะไร

6.6.22 ติดป้ายบนท่อ ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ติดทุกๆ 6 เมตรเป็นอย่างน้อย
- อย่างน้อย 1 เหนือห้องนั้น
- ท่อทั้งสองฝั่งเมื่อเดินทะลุกำแพง
- อย่างน้อยทุกๆ ชั้น

6.6.23 ห้ามทาสีท่อทองแดงตลอดเส้น

6.6.24 การติดป้ายที่ SHUT OFF VALVE

- มีชื่อก๊าซหรือสัญลักษณ์
- ชื่อบริเวณหรือห้องที่ส่งก๊าซ

6.6.25 การทดสอบ

- การทดสอบโดยผู้ติดตั้ง

O INITIAL BLOW DOWN เป่าทำความสะอาดท่อด้วย NITROGEN เมื่อติดตั้งท่อเสร็จและก่อนติดตั้ง OUTLET/INLET

O INITIAL PRESSURE TEST หลังจากติดตั้ง ฝาหลังของ OUTLET/INLET และก่อนติดตั้งอุปกรณ์ที่อาจจะเกิดความเสียหายจากแรงดันที่ทดสอบ SOURCE VALVE ต้องปิดขณะทดสอบ แรงดันทดสอบใช้งาน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน แรงดันทดสอบท่อสูญญากาศต้องไม่น้อยกว่า 60 PSIG

O CROSS CONNECTION ทอสอบเพื่อไม่ให้มีการสลับท่อระหว่าก๊าซแต่ละชนิด ใช้ก๊าซ NITROGEN ที่ปราศจากน้ำมันและความชื้นเท่านั้น

O PIPING PURGE TEST OUTLET ทุกหัวจะต้อง PURGE เพื่อเป่าฝุ่นที่ตกค้างในท่อทิ้ง PURGE ด้วย NITROGEN ปล่อยเป็นจังหวะ จนกว่าผ้าขาวจะไม่มีการเปลี่ยนสี

O STANDING PRESSURE TEST ทดสอบเมื่อติดตั้ง OUTLET สมบูรณ์แล้วในขณะทดสอบ SOURCE VALVE จะต้องปิด ทดสอบที่แรงดันสูงกว่าแรงดันใช้งาน 20 เปอร์เซ็นต์ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

6.6.26 การทำ VERIFICATION (ถ้ามี) จะต้องใช้ผู้มีประสบการณ์ทางระบบก๊าซทางการแพทย์ โดยต้องเป็นที่ยอมรับ (วิศวกรเครื่องกล/นายช่างเครื่องกลที่มีประสบการณ์)

6.6.27 เครื่องมือที่ใช้ทดสอบจะต้องมีใบรับรองผ่านการสอบเทียบมาแล้วไม่เกิน 1 ปี

6.6.28 เครื่องมือที่จำเป็นในการทดสอบ

- ADAPTOR พร้อมเกวัดของทุกก๊าซ ในจำนวนที่เพียงพอต่อการทดสอบ
- FLOW METER พร้อม ADAPTOR ชนิดวัดค่าอัตราการไหลสูง
- ADAPTOR พร้อม BALL VALVE สำหรับ TEST กับผ้าขาว

6.6.29 ระบบไฟฟ้าสำหรับแหล่งจ่ายก๊าซทางการแพทย์ ALARM SENSER ต่างๆ ต้องต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองของอาคาร

6.7 มาตรฐานการติดตั้งระบบลิฟต์และระบบบันไดเลื่อน

6.7.1 ลิฟต์โดยสาร (PASSENGER LIFT) หมายถึง ลิฟต์ที่ใช้เพื่อขนถ่ายผู้โดยสาร โดยมีห้องลิฟต์ ซึ่งเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามรางบังคับในแนวดิ่ง จอดรับ-ส่งผู้โดยสารตามคำสั่งที่แผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด รายละเอียดตามเอกสารเลขที่ ก 153/ก.ย./53 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

6.7.2 ลิฟต์เตียงคนไข้ (BED LIFT) หมายถึง ลิฟต์ที่ใช้เพื่อขนถ่ายผู้โดยสาร โดยมีห้องลิฟต์ ซึ่งเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามรางบังคับในแนวดิ่ง จอดรับ-ส่งผู้โดยสารตามคำสั่งที่แผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด รายละเอียดตามเอกสารเลขที่ ก 153/ก.ย./53 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

6.7.3 ลิฟต์โดยสารคนพิการ (PASSENGER LIFT) หมายถึง ลิฟต์ที่ใช้เพื่อขนถ่ายผู้โดยสาร โดยมีห้องลิฟต์ ซึ่งเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามรางบังคับในแนวดิ่ง จอดรับ-ส่งผู้โดยสารตามคำสั่งที่แผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด รายละเอียดตามเอกสารเลขที่ ก 153/ก.ย./53 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

6.7.4 ลิฟต์ส่งของ (DUMBWAITERS LIFT) หมายถึง ลิฟต์ที่ใช้เพื่อขนถ่ายสิ่งของและห้ามโดยสาร โดยมีห้องลิฟต์ ซึ่งเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามรางบังคับในแนวดิ่ง จอดรับ-ส่งสิ่งของตามคำสั่งที่แผงปุ่มกดภายนอกตัวลิฟต์ มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด รายละเอียดตามเอกสารเลขที่ ก 153/ก.ย./53 กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

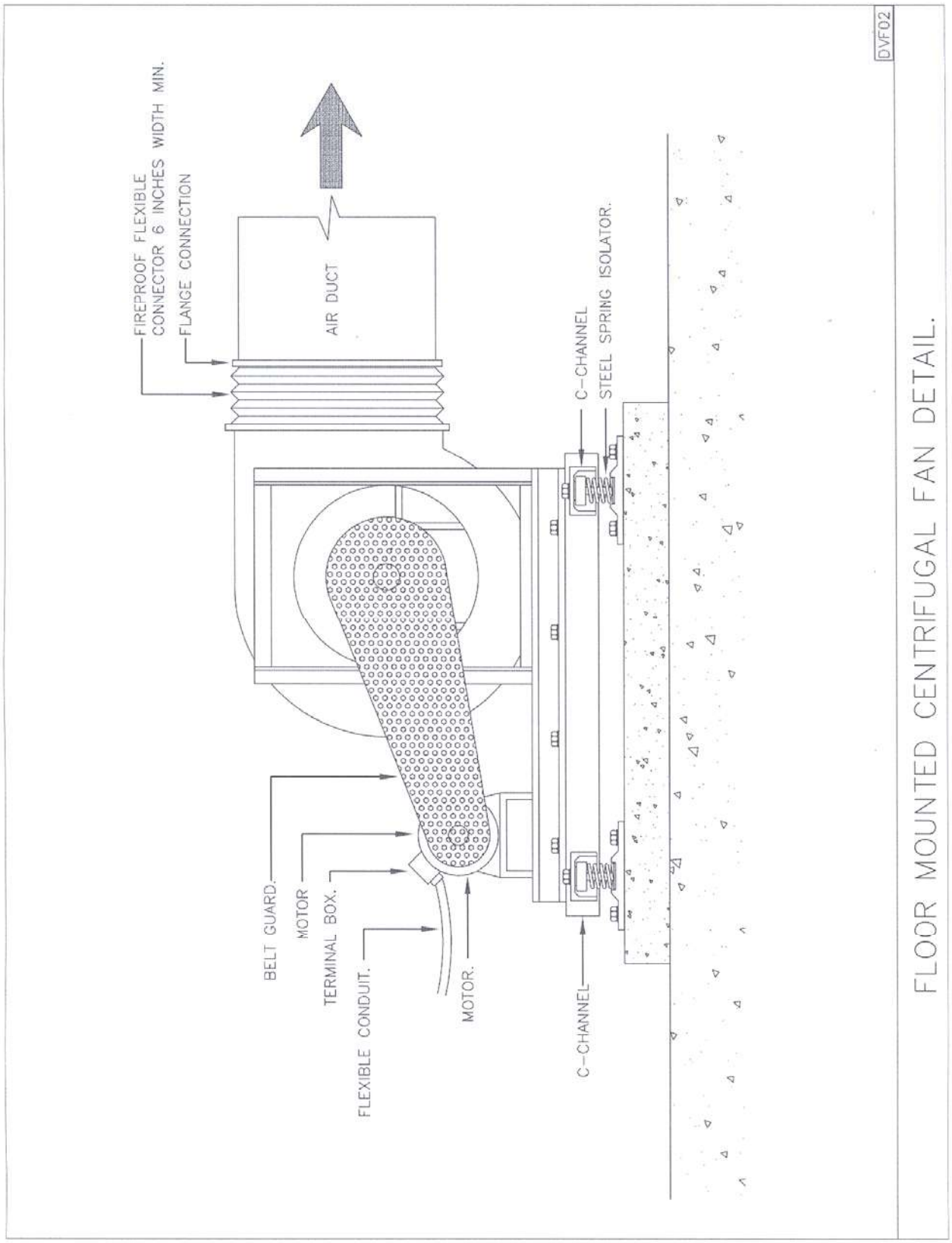
6.7.5 บันไดเลื่อน (ESCALATORS) หมายถึง บันไดเลื่อนที่ใช้เพื่อขนถ่ายผู้โดยสาร โดยการเคลื่อนที่ขึ้น-ลง ระหว่างชั้น มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด รายละเอียดตามเอกสารเลขที่ .....กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

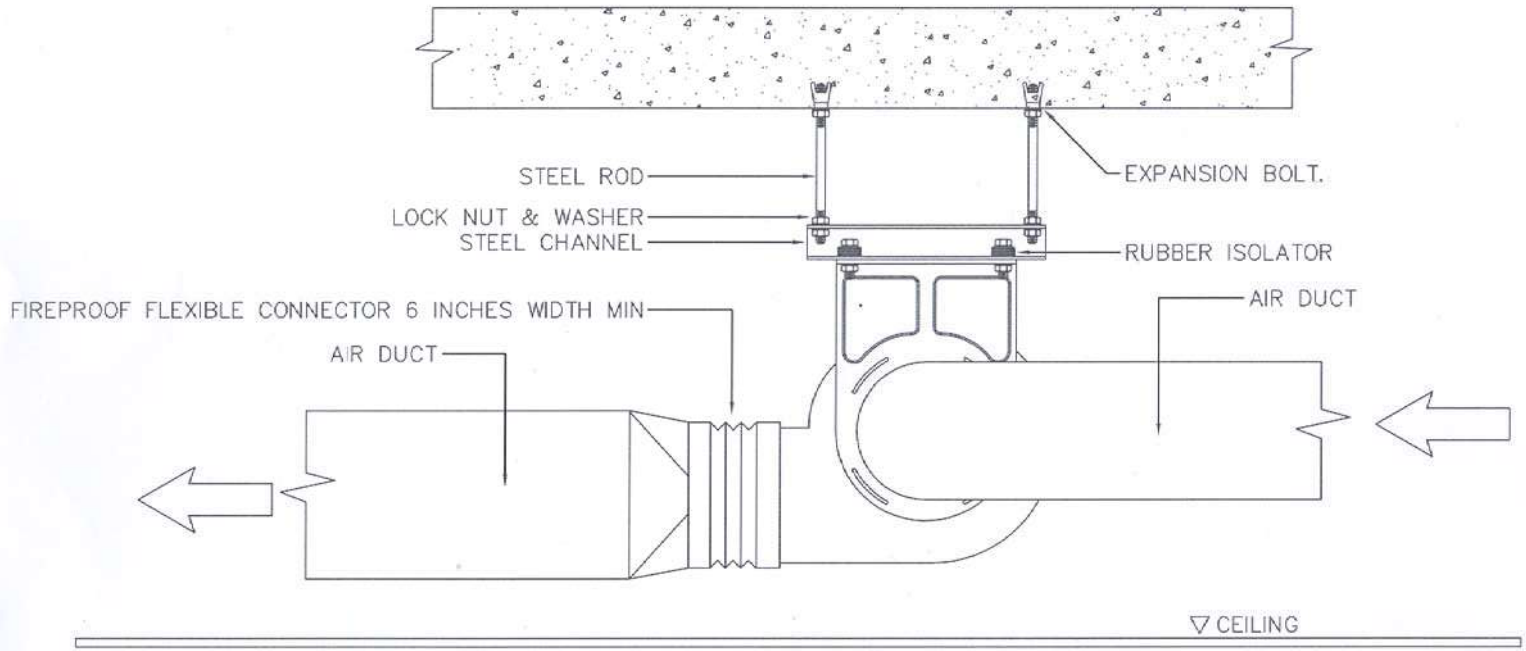
6.7.6 ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบ แบบรูป ข้อกำหนดและรายละเอียด เกี่ยวกับงานระบบลิฟต์หรือบันไดเลื่อน เช่น ชนิดของลิฟต์ ขนาดบรรทุก ขนาดปล่องลิฟต์ ระยะของบ่อลิฟต์ ระยะห่างบนสุดของตัวลิฟต์กับอาคาร ระบบไฟฟ้าและระบบระบายอากาศสำหรับลิฟต์

6.7.7 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแบบรูปพร้อมเอกสารระบุรายละเอียดเกี่ยวกับระบบลิฟต์หรือบันไดเลื่อน แคตตาล็อคและแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.7.8 ในห้องเครื่องระบบลิฟต์ ให้ติดตั้งพัดลมระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิภายในห้องให้ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส โดยใช้ เทอร์โมสตัต (THERMOSTAT) ควบคุมการทำงาน

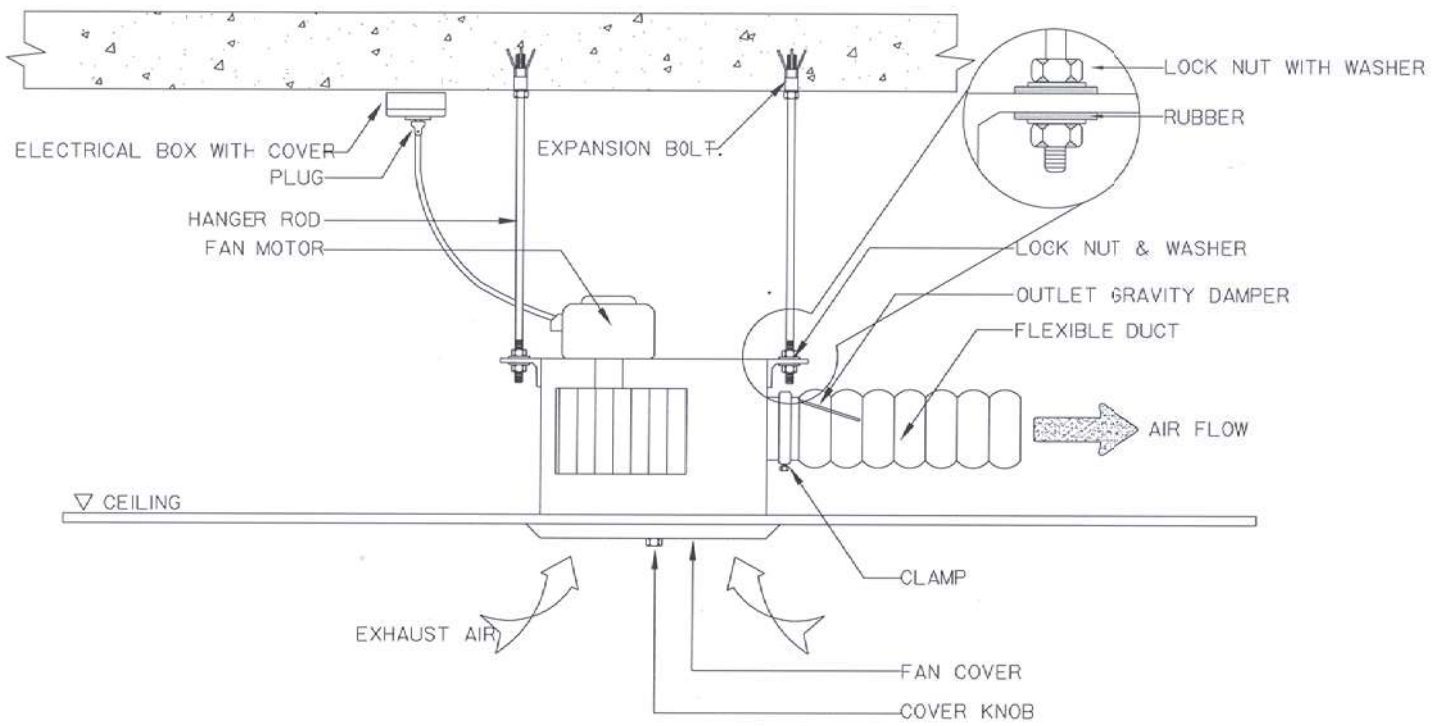
6.8 รูปแสดงมาตรฐานการติดตั้ง/งานก่อสร้างงานวิศวกรรมเครื่องกล





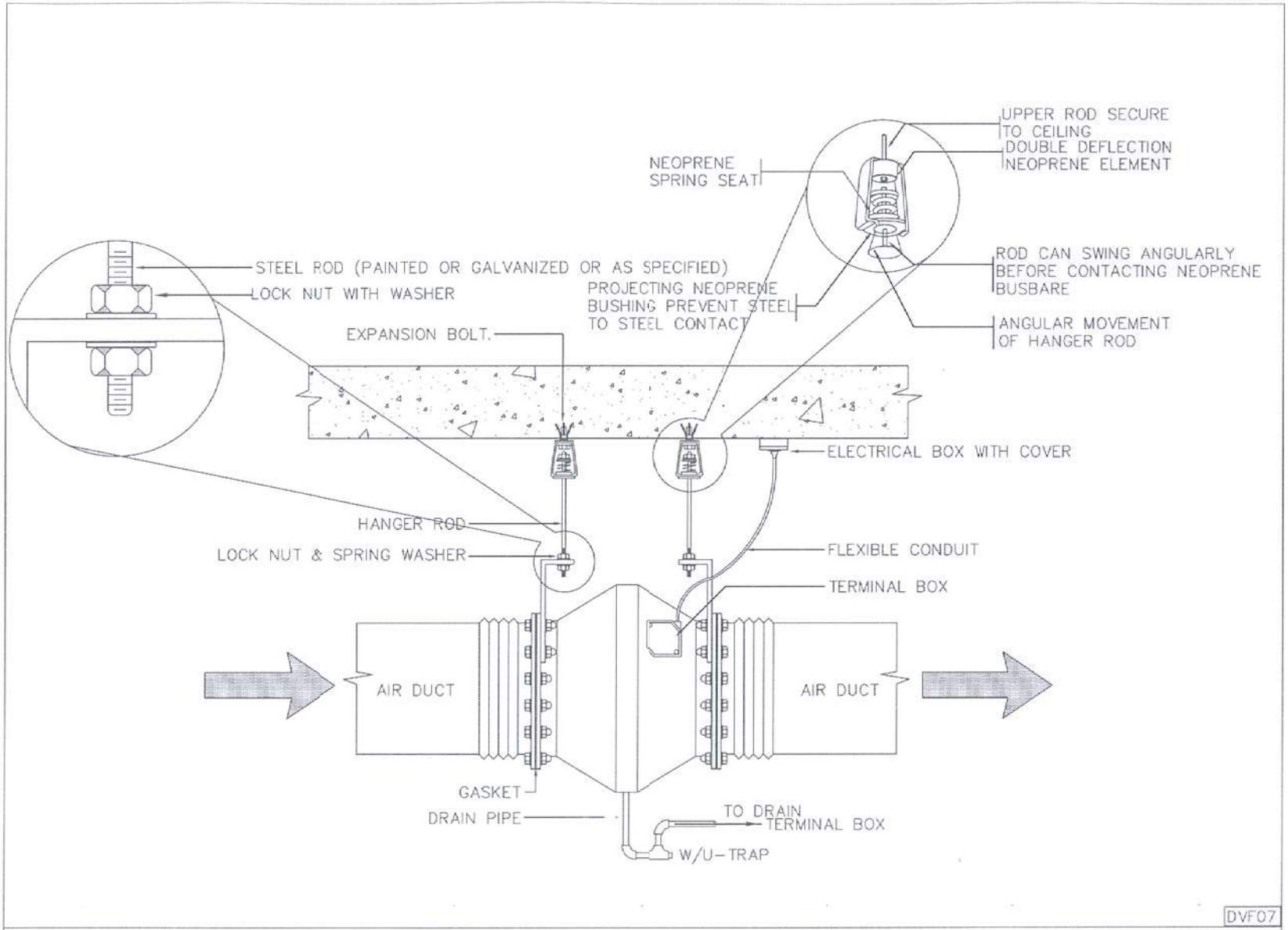
DVF05

CEILING MOUNTED MINI SIROCCO FLOW FAN DETAIL.

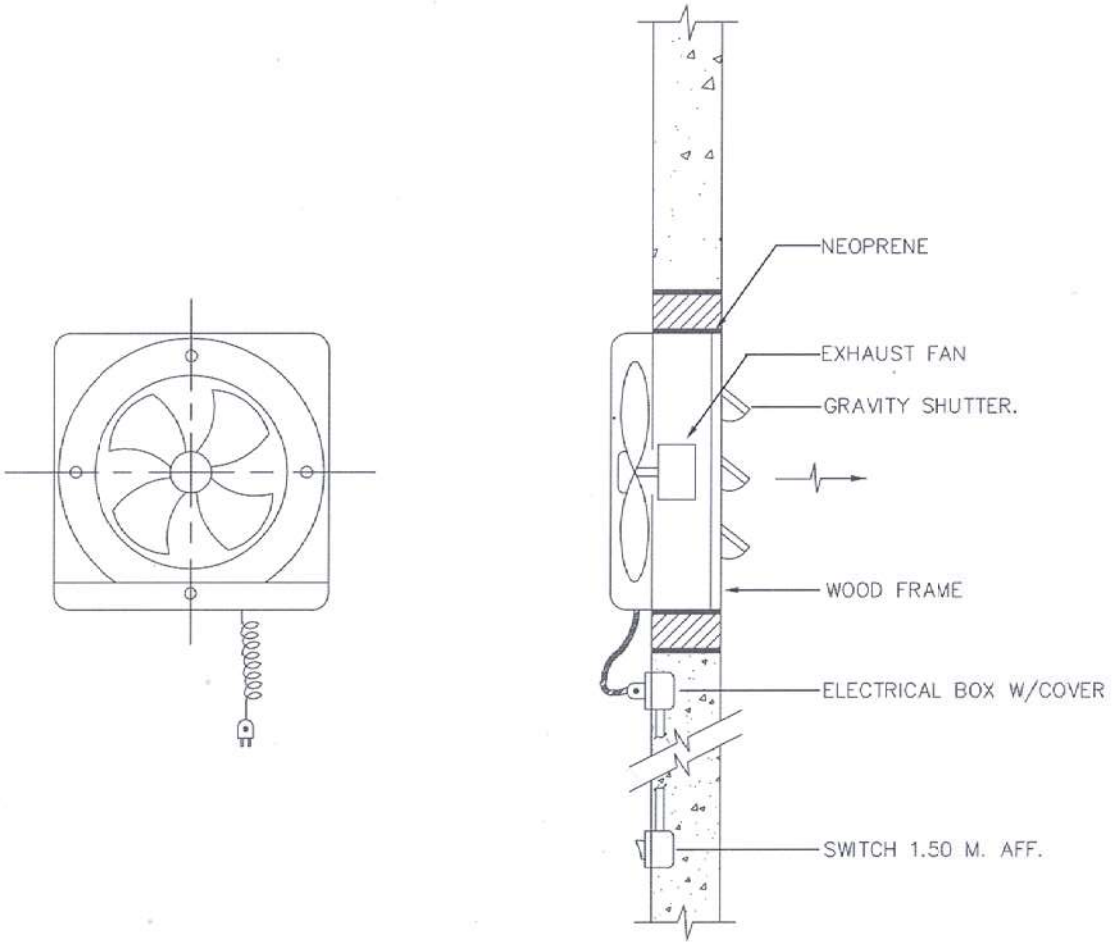


DVF06

CEILING MOUNTED CASSETTE FAN DETAIL



SMALLS AXIAL FLOW FAN MOUNTING DETAIL



DVF11

SMALL WALL EXHAUST FAN MOUNTING DETAIL.

FLOOR LOAD

DESCRIPTION	LOAD/sq.m.
AHU/FAN	300 KG.
PUMP WATER	500 KG.
PUMP MADICAL	500 KG.
CHILLER PLANT	1,500 KG.
BOILER ROOM	2,000 KG.
HOT WATER GENERATOR	2,000 KG.
COOLING TOWER	2,500 KG.

BOILER ROOM

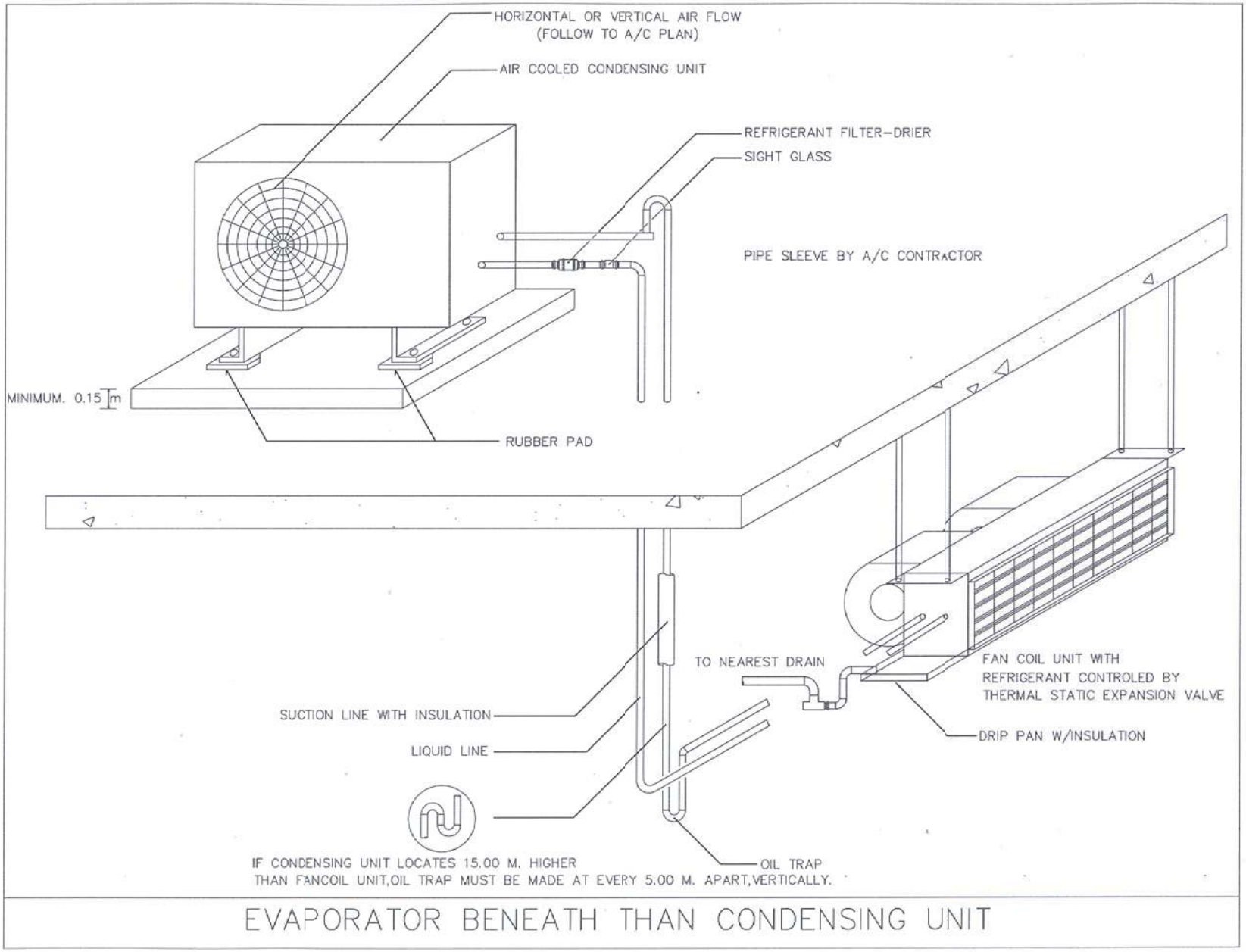
CAPACITY	ROOM SIZE
2x100 BHP.	150 sq.m.
2x200 BHP.	200 sq.m.

CHILLER & COOLING TOWER PLANT

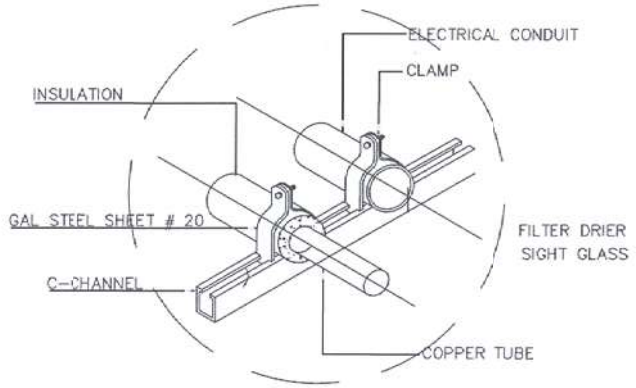
COOLING CAPACITY	CHILLER PLANT	COOLING TOWER PLANT	
		COUNTER FLOW	CROSS FLOW
750 +	250 sq.m.	12x20 m.	12x15 m.
1000 +	300 sq.m.	12x25 m.	14x16 m.
2000 +	400 sq.m.	12x40 m.	14x25 m.
3000 +	500 sq.m.	15x45 m.	14x35 m.
4000 +	600 sq.m.	15x55 m.	14x45 m.

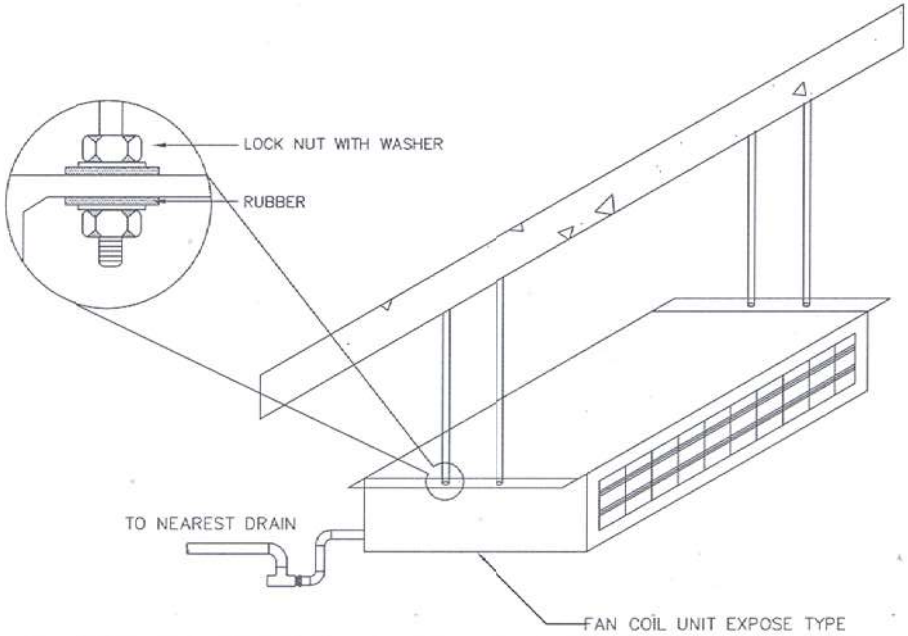
CEILING SPACE FOR AIR DUCT

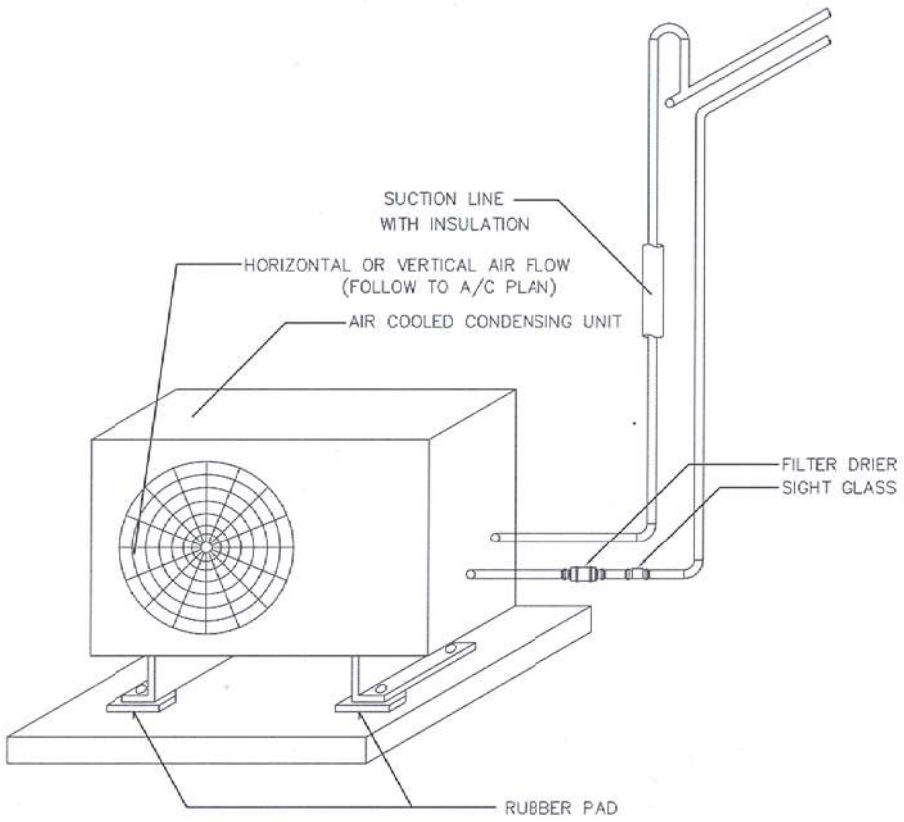
AHU CAPACITY (TON)	MIN SPACE (mm)
10	400
20	500
30	600 – 700
40	700 – 800
MORE THAN 40	800 – 1200
RETURN AIR DUCT	700 – 1200



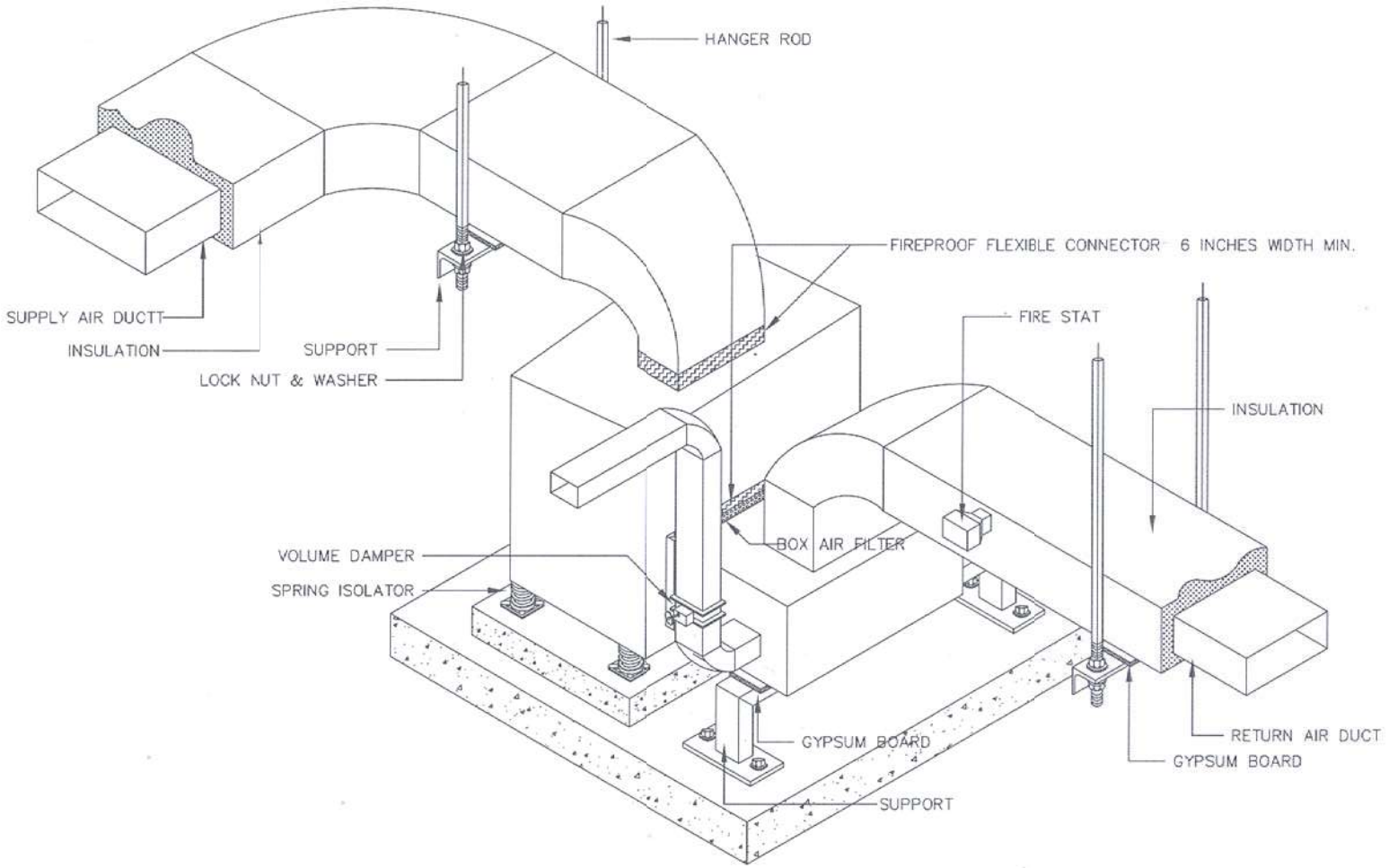
EVAPORATOR BENEATH THAN CONDENSING UNIT


ELECTRICAL CONDUIT
CLAMP
INSULATION
GAL STEEL SHEET # 20
FILTER DRIER
SIGHT GLASS
C-CHANNEL
COPPER TUBE


LOCK NUT WITH WASHER
RUBBER
TO NEAREST DRAIN
FAN COIL UNIT EXPOSE TYPE

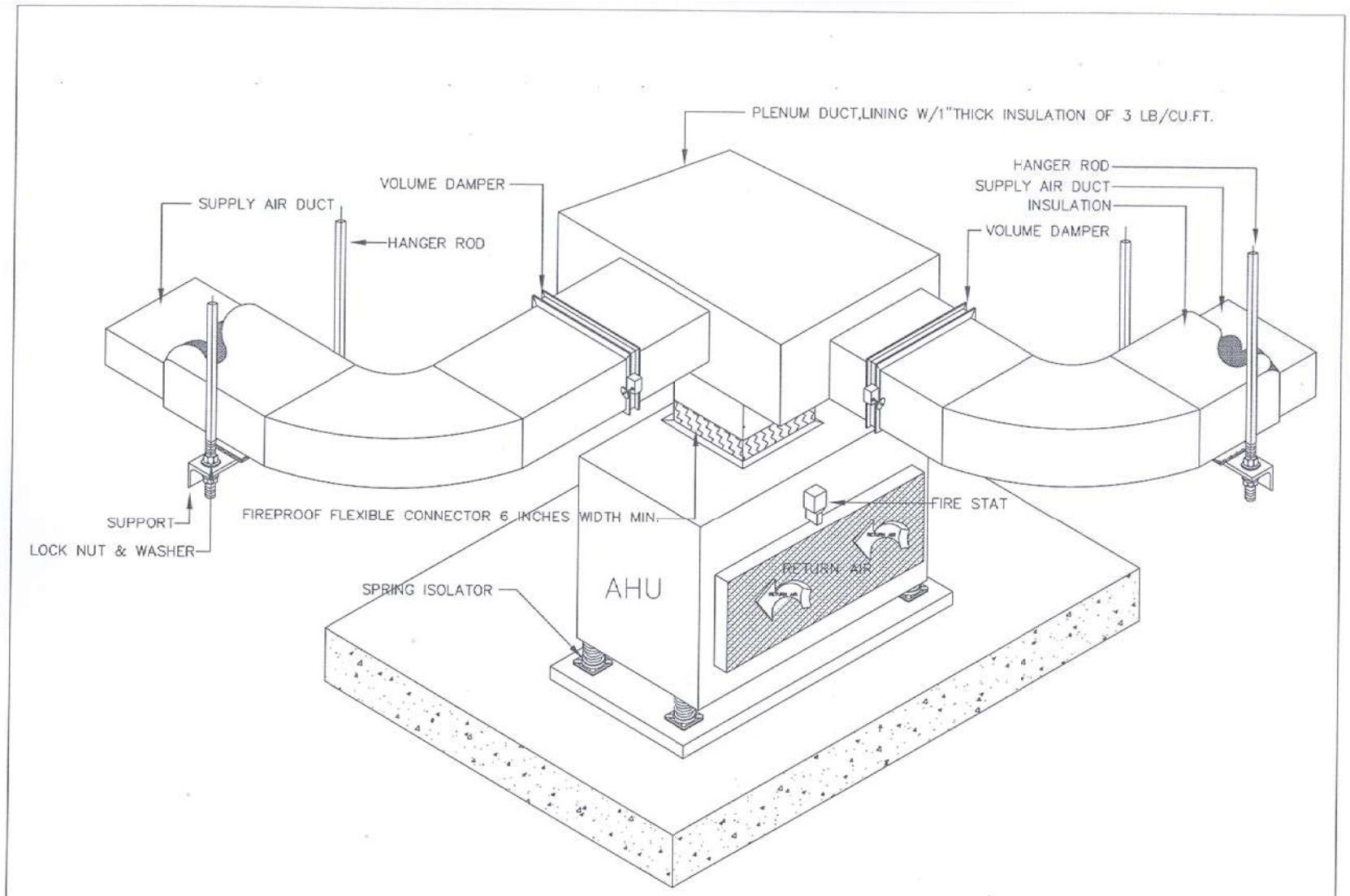


EVAPORATOR ABOVE CONDENSING UNIT

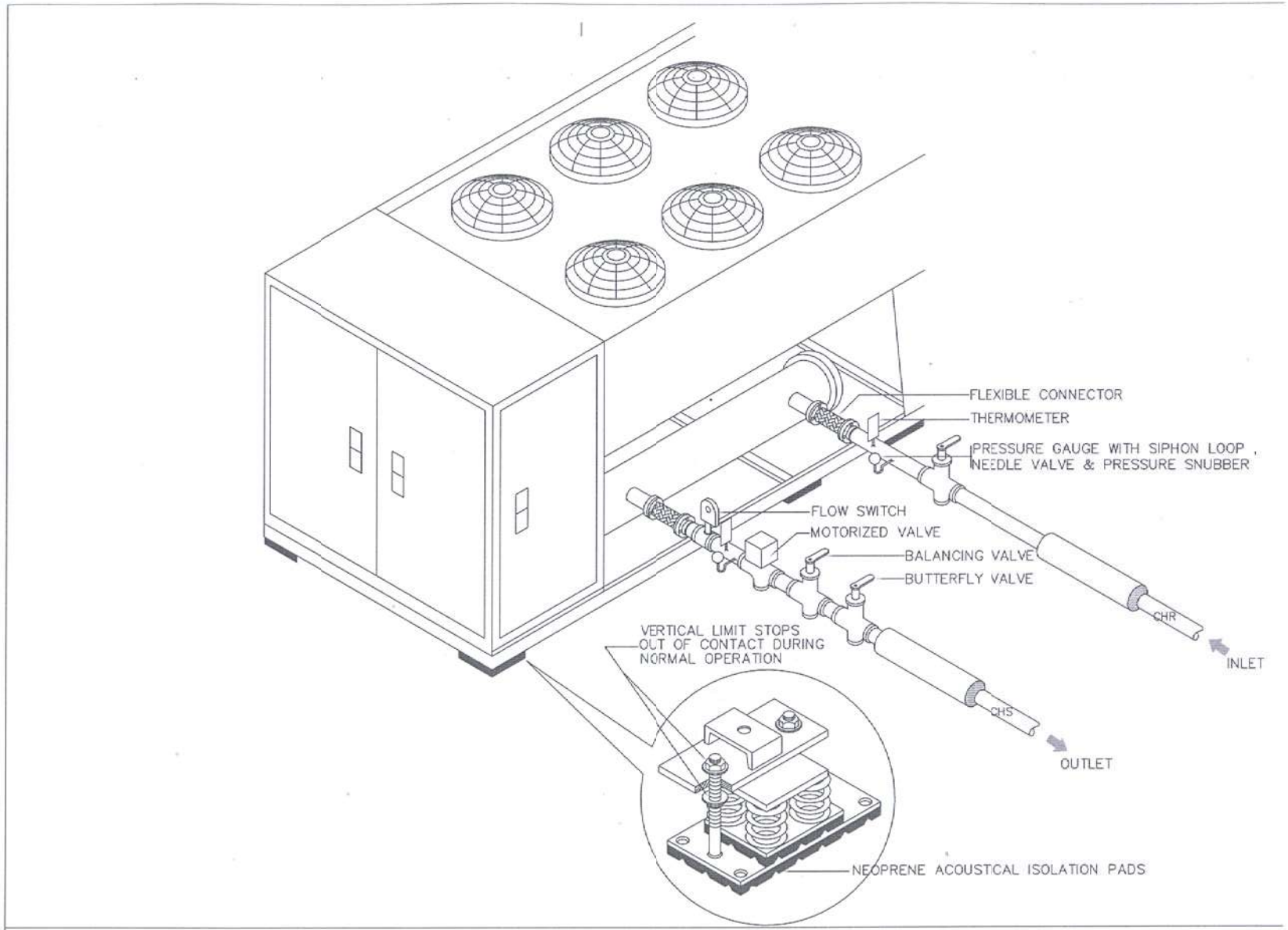


DAH05

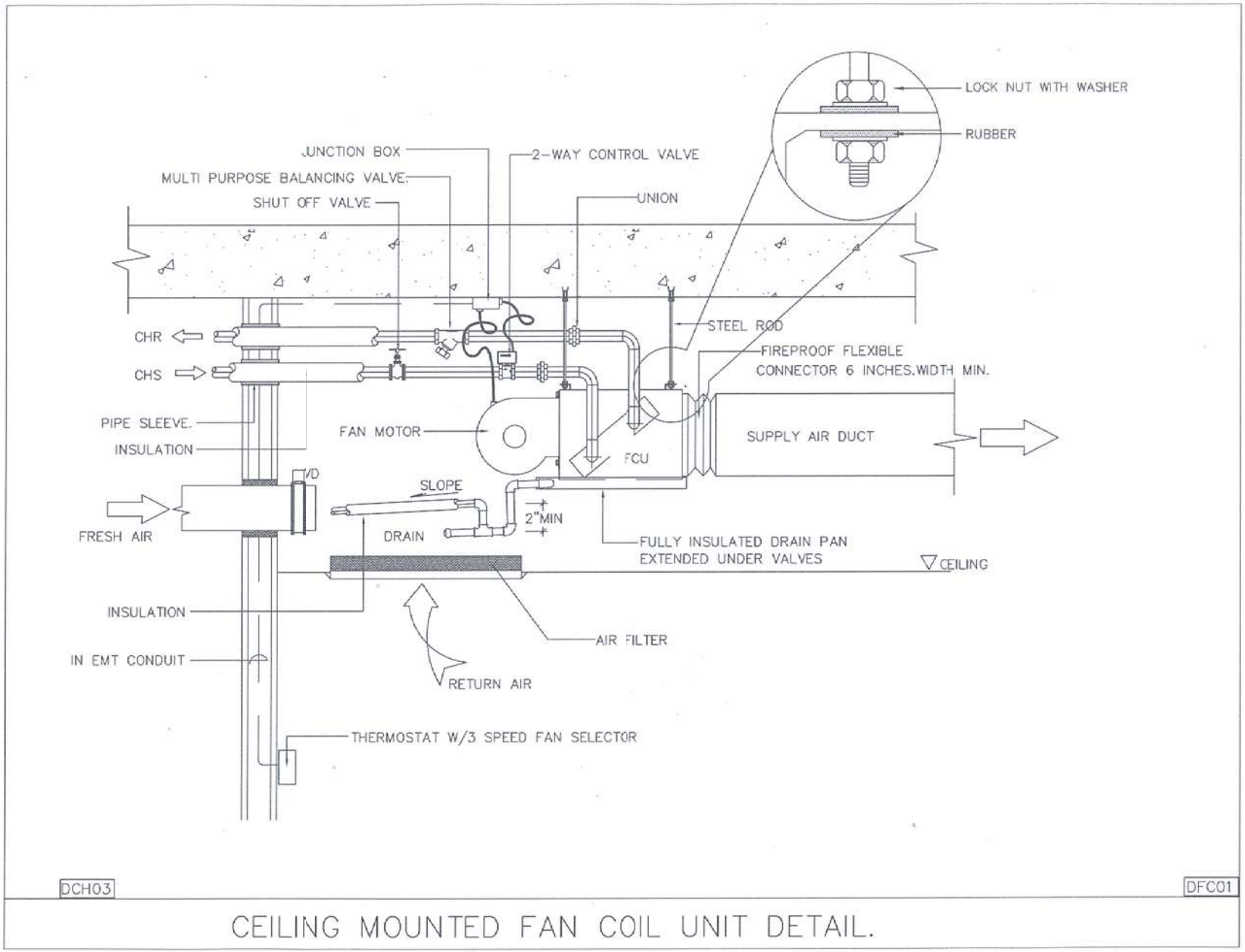
AIR HANDLING UNIT WITH RETURN AIR PLENUM INSTALLATION DETAIL



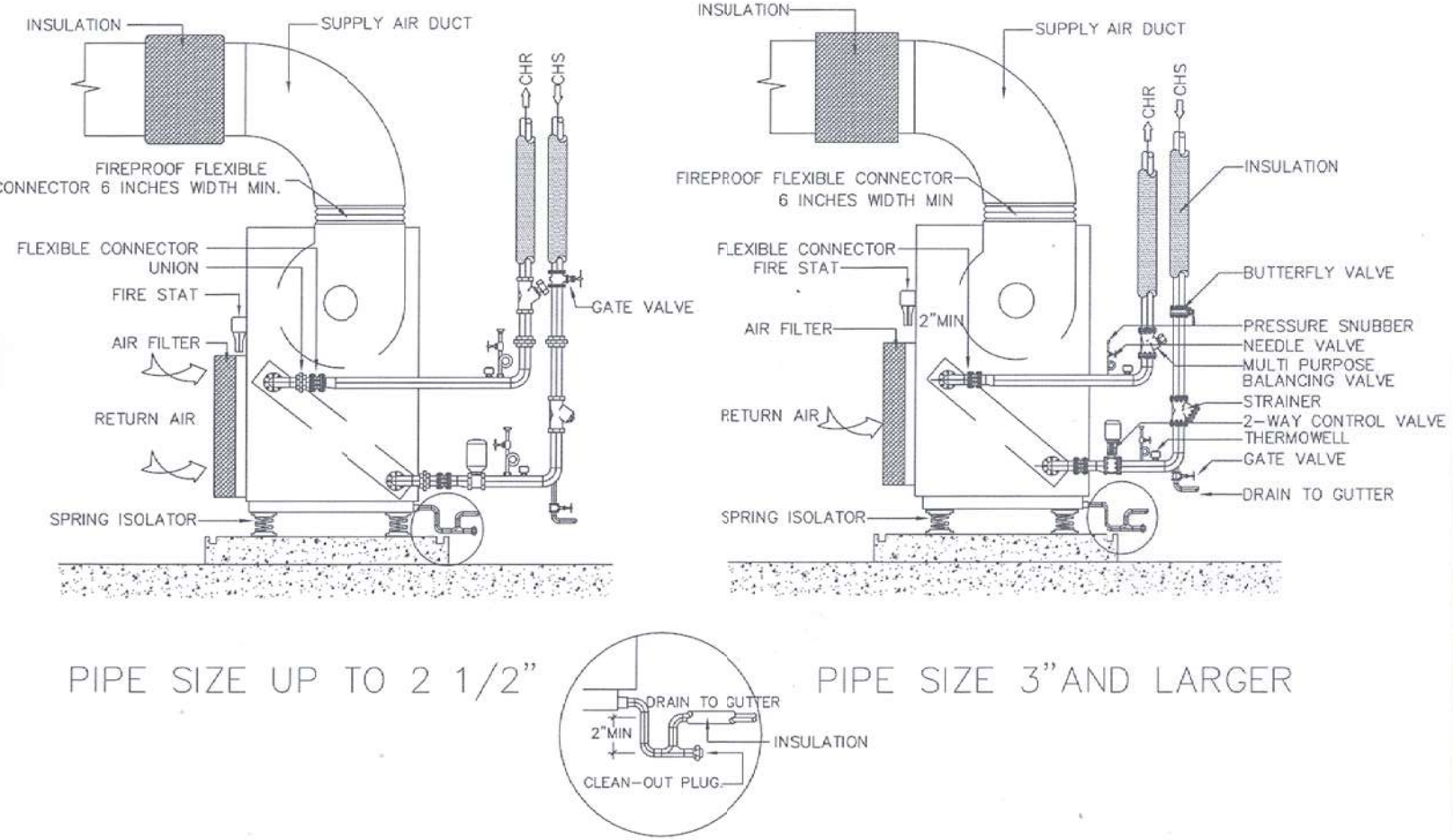
AIR HANDLING UNIT WITH SUPPLY AIR PLENUM INSTALLATION DETAIL.



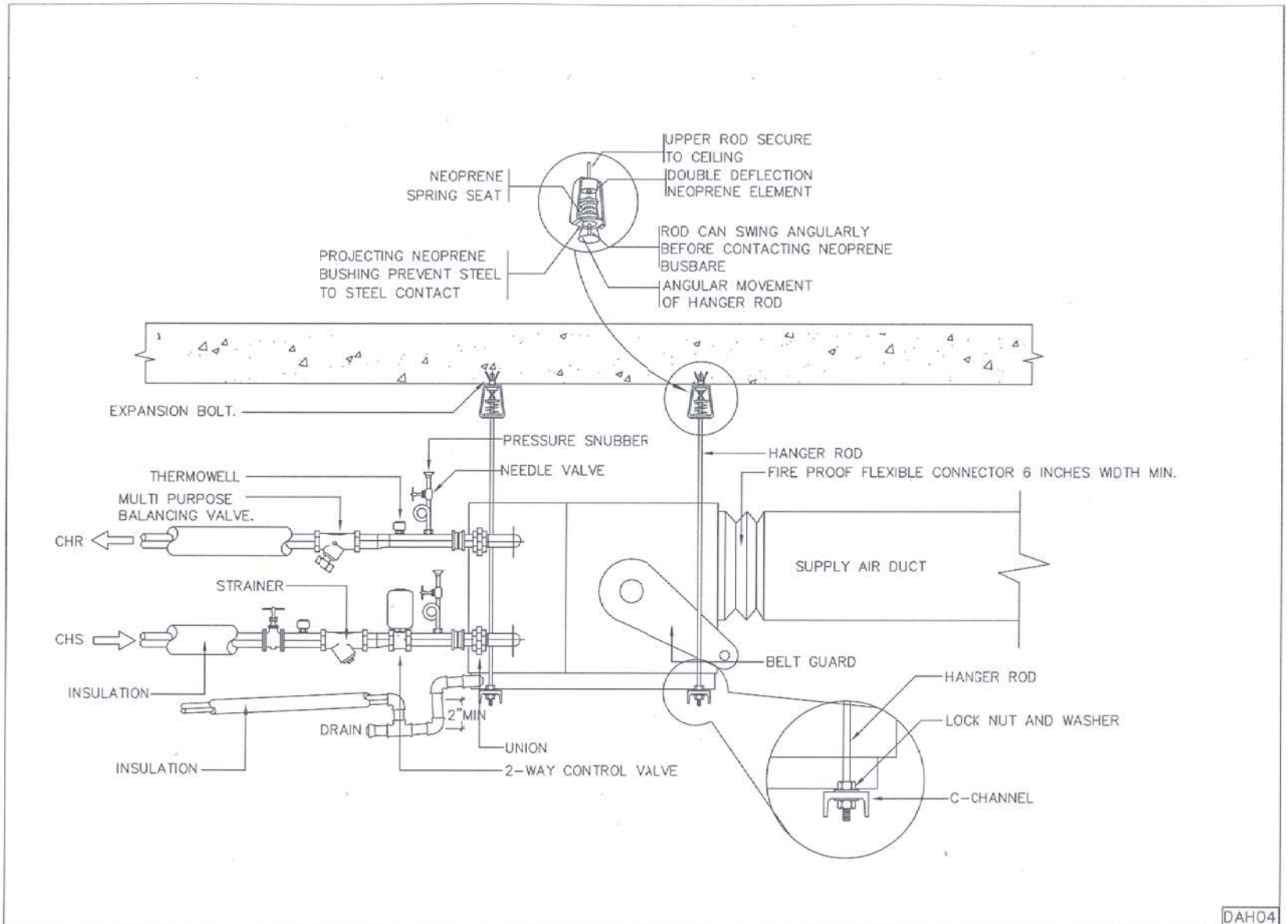
AIR COOLED CHILLER PIPING DETAIL.



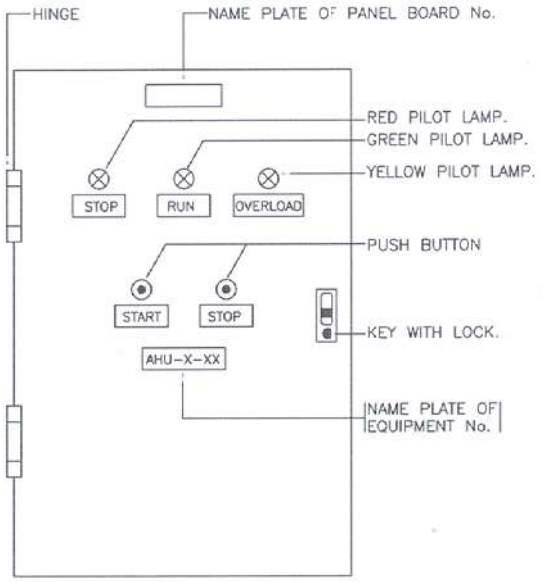
CEILING MOUNTED FAN COIL UNIT DETAIL.



FLOOR MOUNTED AIR HANDLING UNIT PIPING DETAIL



CEILING MOUNTED AIR HANDLING UNIT INSTALLATION DETAIL.



(AHU PANEL BOARD OR VENTILATION FAN PANEL BOARD)

NOTE:

PANEL BOARD FOR 1 UNIT AHU OR FAN

HP	CB.Selection-to accommodate motor starting		Size of Starter	Starter Type	CONDUCTOR AND CONDUIT		
	Direct on Line	Star-Delta					
	(AT) 415V,3,50Hz	(AT) 415V,3,50Hz					
1	15	–	0	DOL	3x2.5-THW	1x2.5-THW/G	1/2"IMC
1.5	15	–	0	DOL	3x2.5-THW	1x2.5-THW/G	1/2"IMC
2	15	–	0	DOL	3x2.5-THW	1x2.5-THW/G	1/2"IMC
3	15	–	0	DOL	3x2.5-THW	1x2.5-THW/G	1/2"IMC
5	30	–	0	DOL	3x2.5-THW	1x2.5-THW/G	1/2"IMC
7.5	–	40	1	Y-Δ	6x4-THW	1x4-THW/G	1"IMC
10	–	50	1	Y-Δ	6x4-THW	1x4-THW/G	1"IMC
15	–	60	1	Y-Δ	6x6-THW	1x6-THW/G	1 1/4"IMC
20	–	70	2	Y-Δ	6x10-THW	1x6-THW/G	1/2"IMC
25	–	70	2	Y-Δ	6x16-THW	1x6-THW/G	2"IMC
30	–	90	3	Y-Δ	6x16-THW	1x6-THW/G	2"IMC
40	–	90	3	Y-Δ	6x25-THW	1x10-THW/G	2"IMC
50	–	125	3	Y-Δ	6x35-THW	1x10-THW/G	2 1/2"IMC

NOTE:

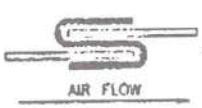
1. THIS TABLE FOR MOTOR 3ø ONLY.
2. MOTOR LESS THAN 1HP SHALL BE DOL STARTING,CB 1P.15AT AND 2x2.5-THW,1x2.5-THW/G,1/2"IMC

DEE01

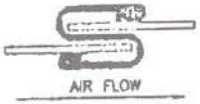
SIZING TABLE FOR CIRCUIT BREAKER , WIRING AND CONDUIT

H = HEIGHT REFERRED TO IN DIMENSIONS

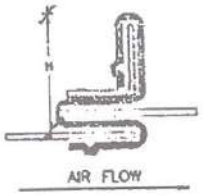
(A)
DRIVE SLIP



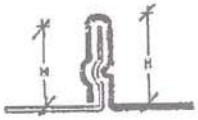
(B)
PLAIN "S" SLIP



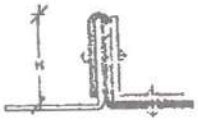
(C)
HEMMED "S" SLIP



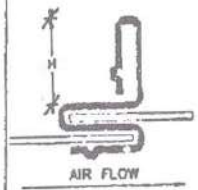
(H)
ANGLE SLIP



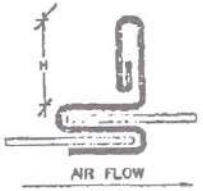
(I)
STANDING SEAM



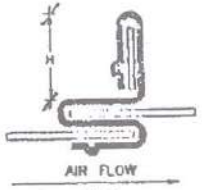
(J)
ANGLE REINFORCED
STANDING SEAM



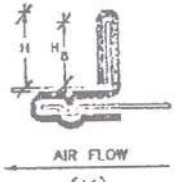
(E)
BAR SLIP



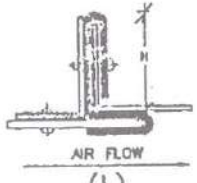
(F)
ALTERNATE BAR SLIP
(STANDING "S" SLIP)



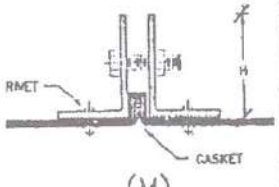
(G)
REINFORCED
BAR SLIP (CLEAT)



(K)
POCKET LOCK



(L)
ANGLE REINFORCED
POCKET LOCK



(M)
COMPANION ANGLES

PITTSBURGH LOCK N

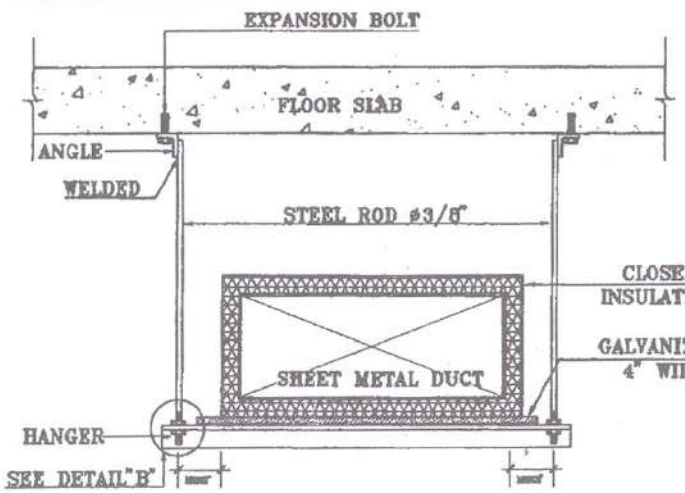
ACME LOCK GROOVED SEAM

LONGITUDINAL SEAMS

H = (HEIGHT DIMENSION)–UP TO 42" = 1"
H = (HEIGHT DIMENSION)–43" TO 96" = 1 1/2"
H = (HEIGHT DIMENSION) OVER 96" = 2"

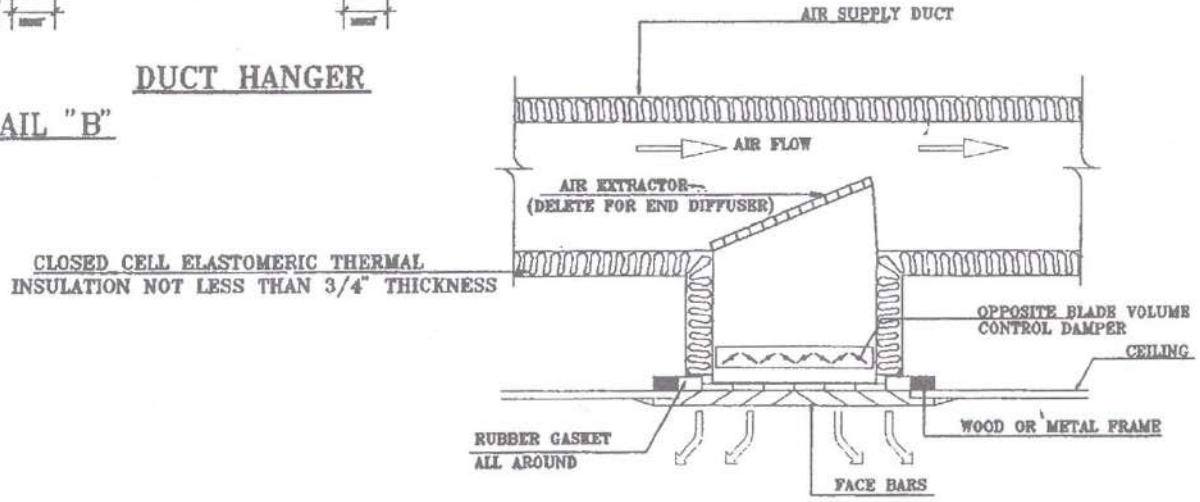
DIMENSIONS OF LONGEST SIDE OF DUCT	GALVANIZED STEEL METAL GAUGES S.W.G. ZINC COATING 1.00Z/FT^2		REINFORCING ANGLE SIZE AND MAX. LONGITUDINAL SPACING BETWEEN TRANSVERSE JOINTS AND/OR INTERMEDIATE REINFORCING.
THRU 12"	26 (0.50 mm.)	A. B. K.	–
13" THRU 18"	24 (0.60 mm.)	A. B. K.	–
19" THRU 30"	24 (0.60 mm.)	K. C. E. M.	1" x 1" x 1/8" @ 4'cc.
31" THRU 42"	22 (0.80 mm.)	K. E. G. M.	1" x 1" x 1/8" @ 4'cc.
43" THRU 54"	22 (0.80 mm.)	K. E. G. M.	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" @ 4'cc.
55" THRU 60"	20 (1.00 mm.)	K. E. G. M.	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" @ 4'cc.
61" THRU 84"	20 (1.00 mm.)	C. H. F. J. M.	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" @ 2'cc.
85" THRU 96"	18 (1.20 mm.)	H. J. L. M.	1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" @ 2'cc.
OVER 96"	18 (1.20 mm.)	H. J. L. M.	2" x 2" x 1/4" @ 2'cc.

TYPICAL DUCT CONNECTION AND JOINT DETAIL



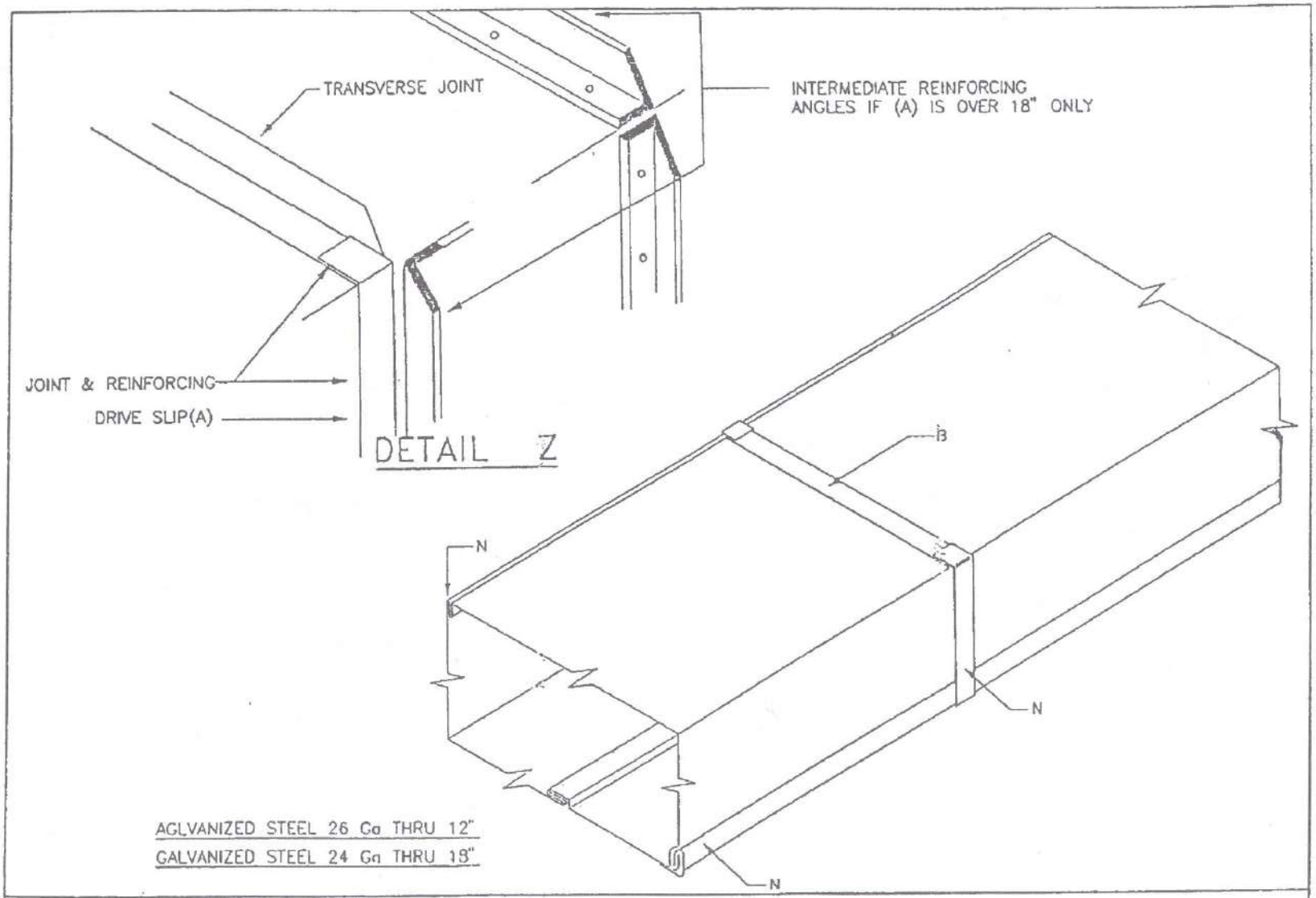
DUCT HANGER

DETAIL "B"

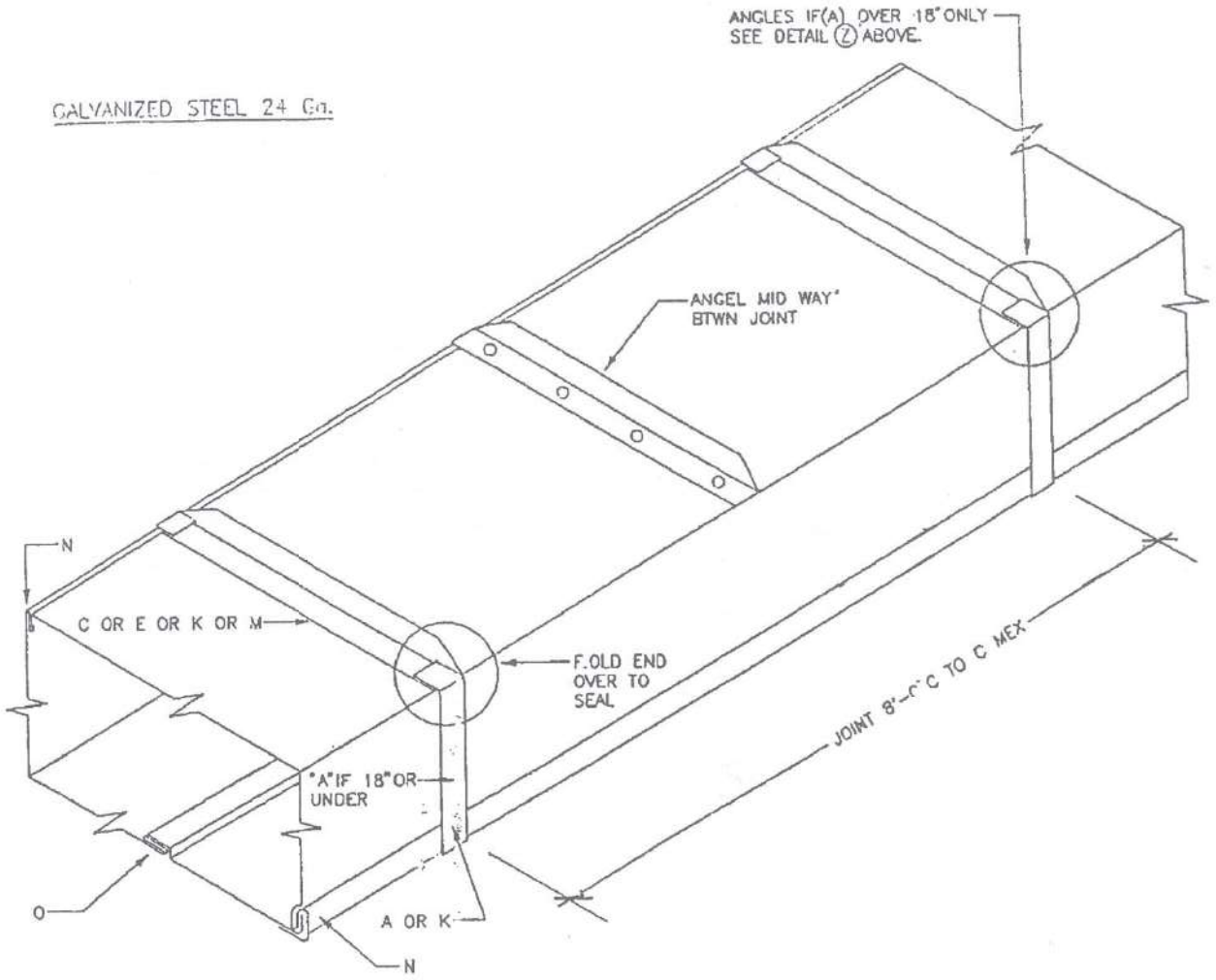


INSTALLATION OF SUPPLY AIR

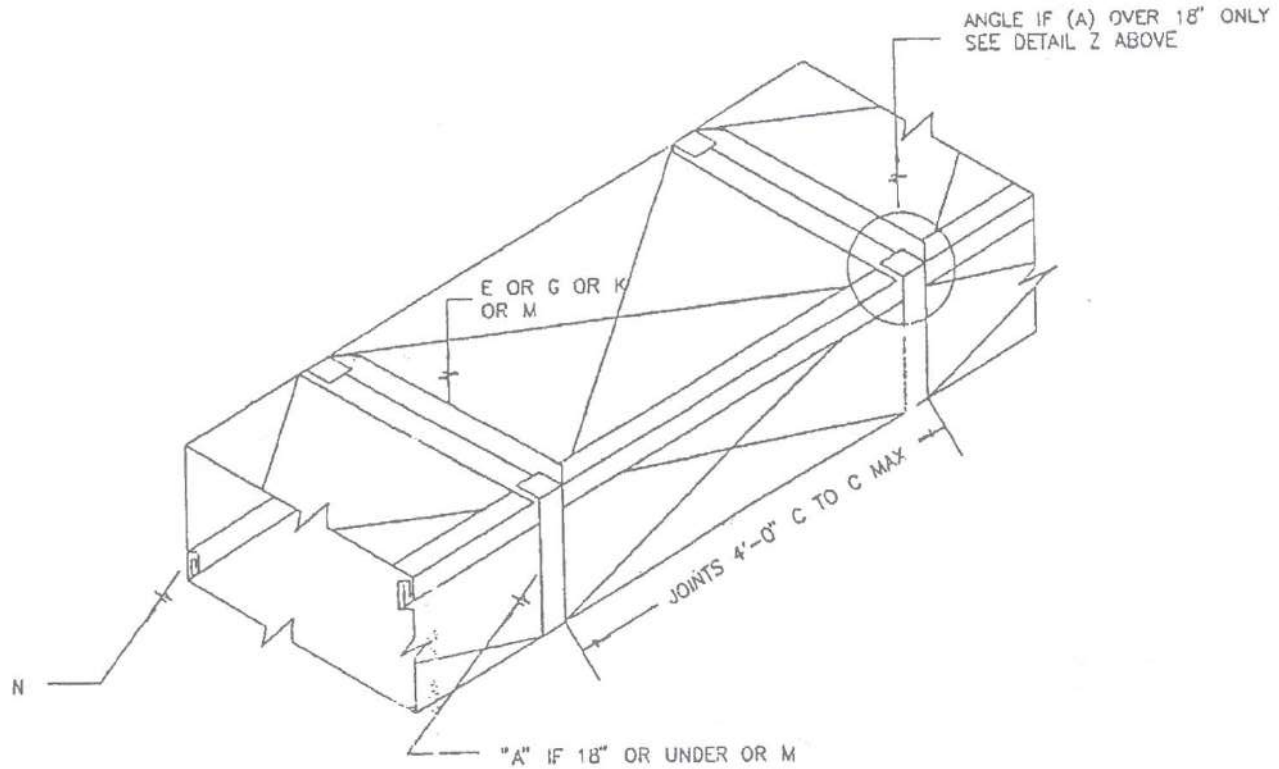
DUCT HANGER & INSTALLATION OF SUPPLY AIR



DUCTS THRU 18" MAXIMUM DIMISION DETAILS

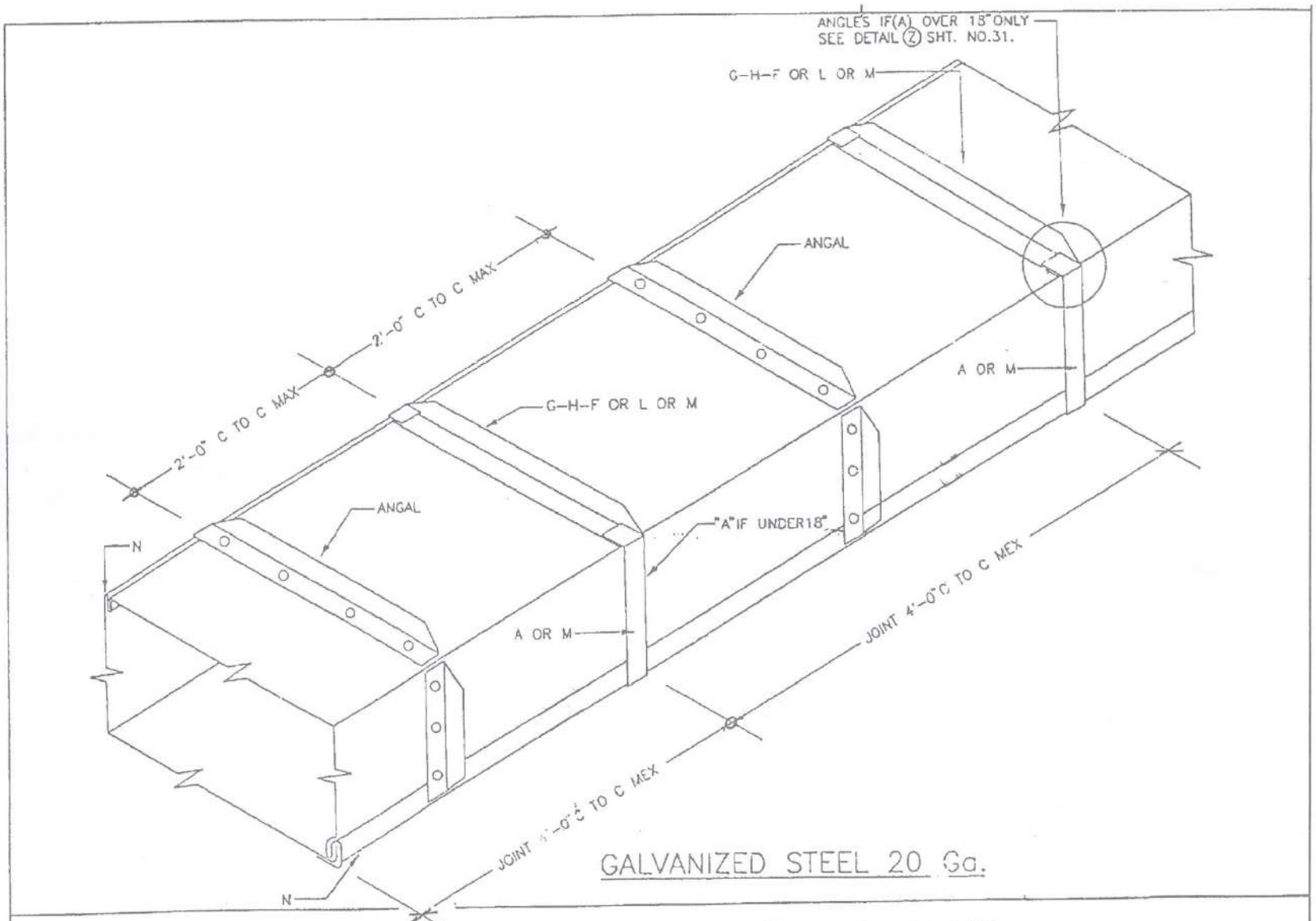


DUCTS 19" THRU 30" DETAIL

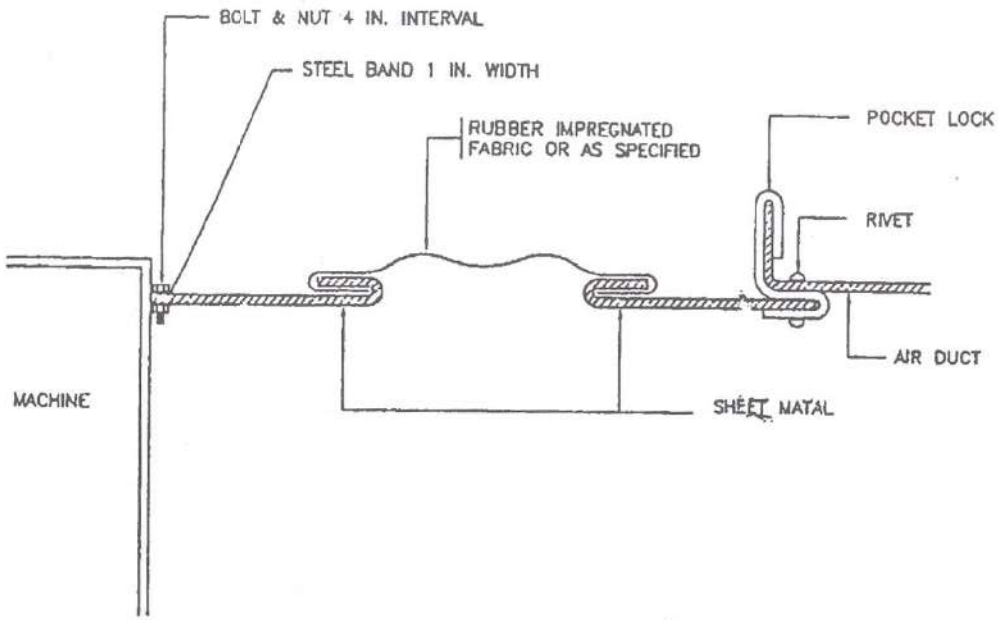


GAL. STEEL 22 Ga. TO 54"
GAL. STEEL 20 Ga. TO 60"

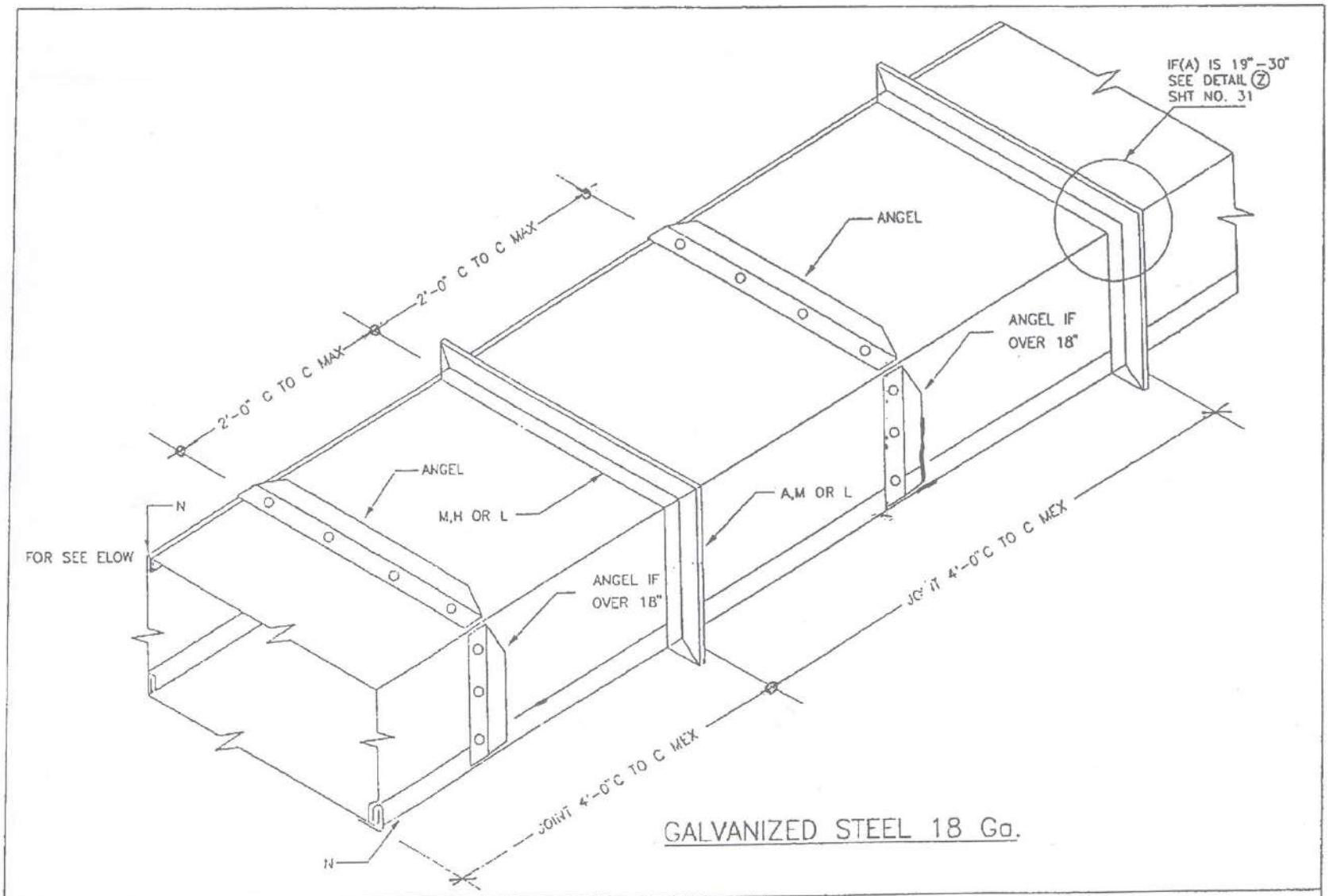
DUCTS 31" THRU 60" DETAIL



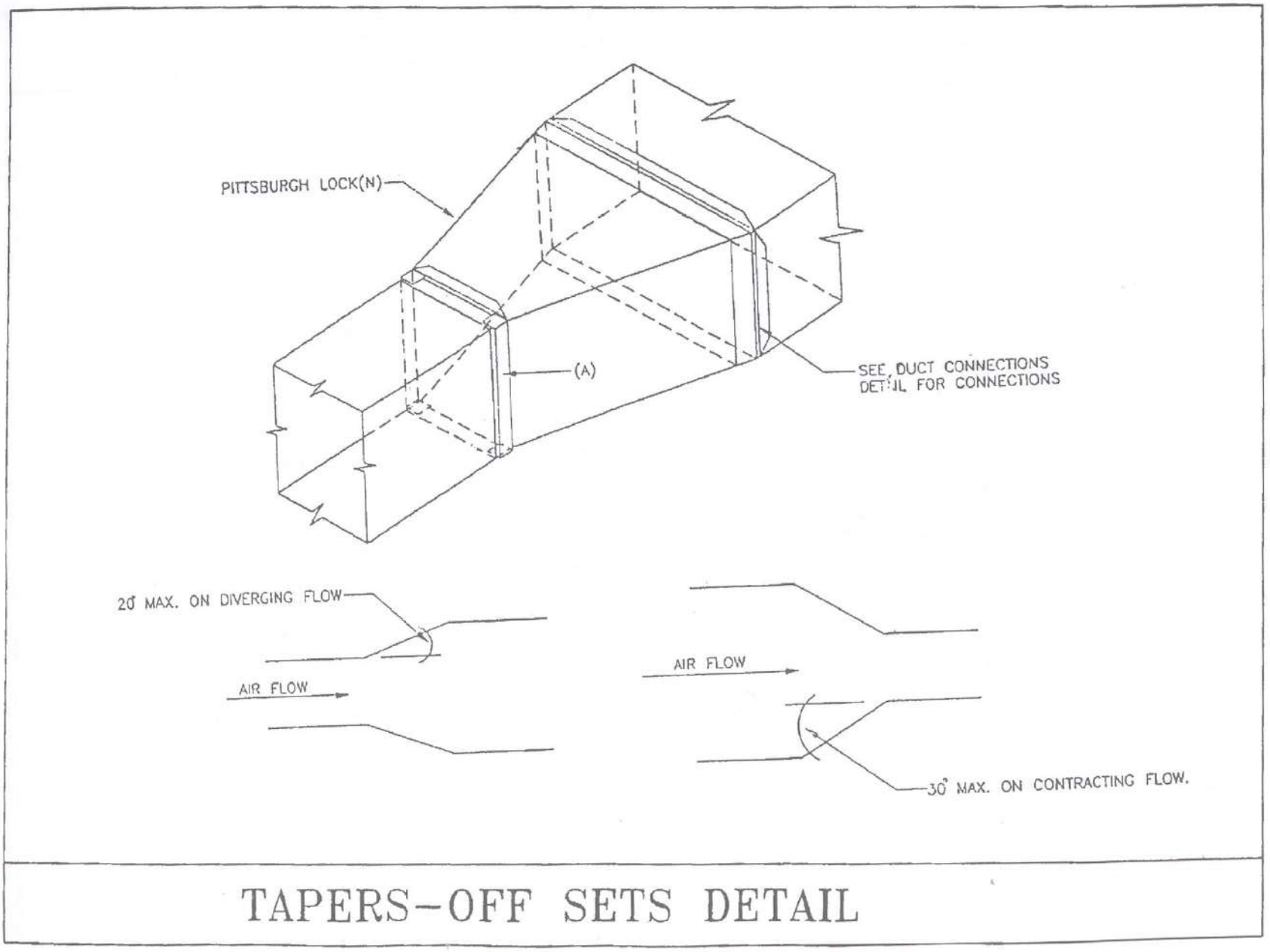
DUCTS 61" THRU 84" DETAIL



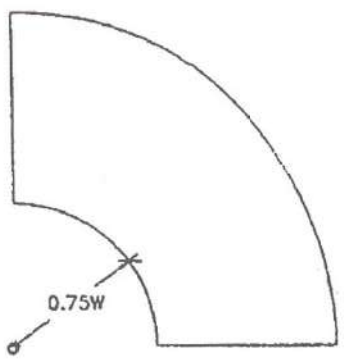
FLEXIBLE DUCT CONNECTION

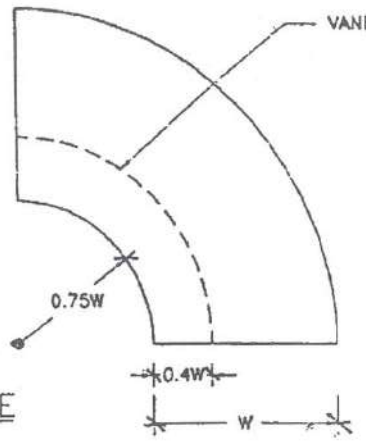


DUCTS 85" AND OVER DETAIL



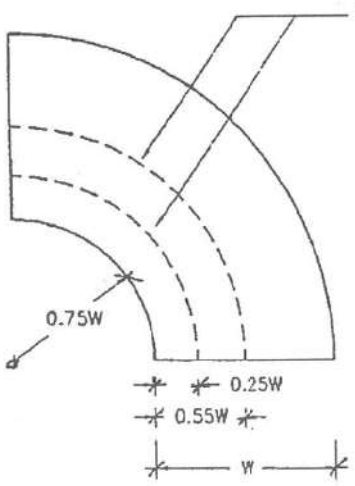
TAPERS-OFF SETS DETAIL

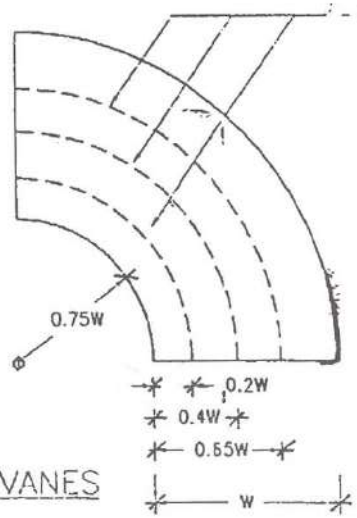




SINGLE VANE

DUCT WIDTH UP TO 12 INCHES. DUCT WIDTH 13–20 INCHES



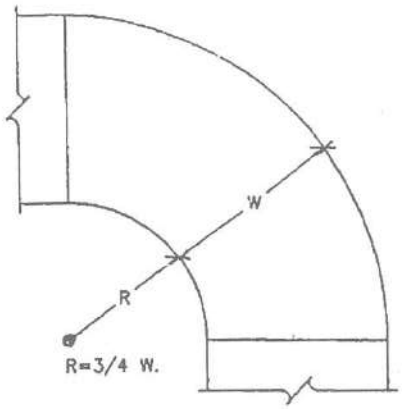


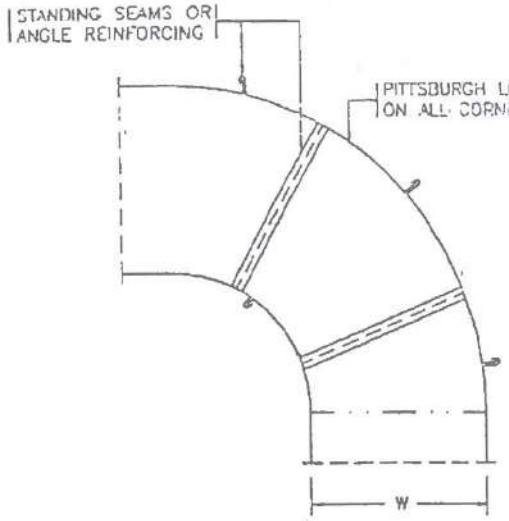
MULTIPLE VANES

DUCT WIDTH 21–40 INCHES. DUCT WIDTH 41 INCHES AND LARGER.

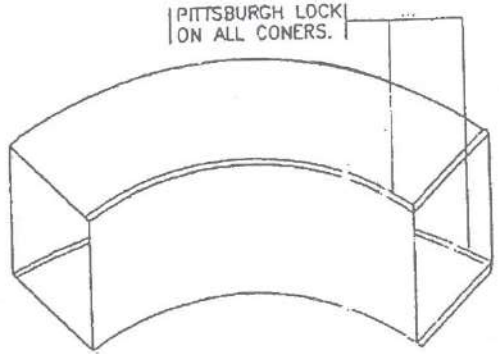
RADIUS ELBOW TURING VANES

STANDARD RADIUS ELBOW.



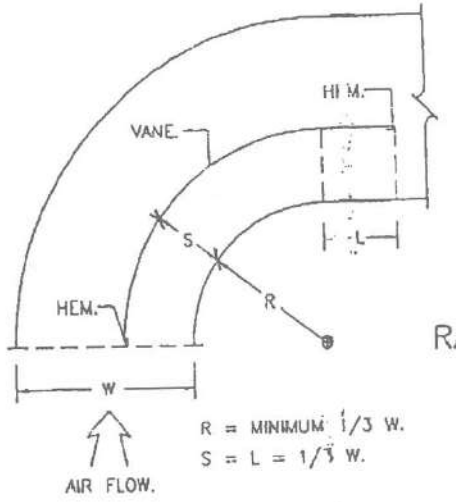


LARGE ELBOW CONSTRUCTION
REQUIRING MULTIPLE SHEETS.



SMALL ELBOW CONSTRUCTION SHORT.

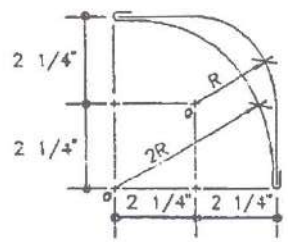
SEE DUCT CONNECTION DETAILS CONNECTION.



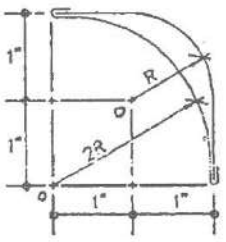
RADIUS ELBOW.

R = MINIMUM 1/3 W.
S = L = 1/3 W.

ELBOW CONSTRUCTION



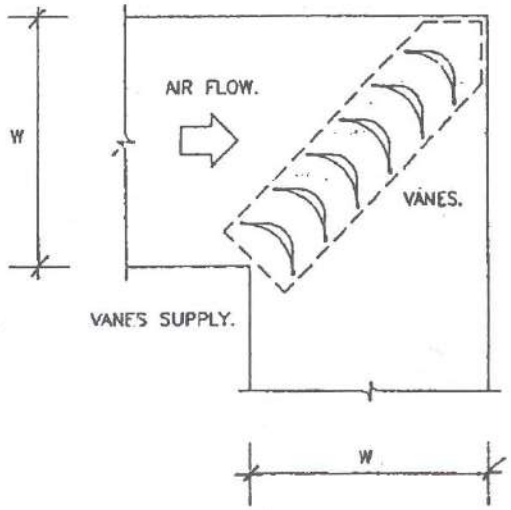
VANES FOR DUCT SIZE TO 20 INCHES WIDTH.



VANES FOR DUCT SIZE 21 INCHES WIDTH AND LARGER.

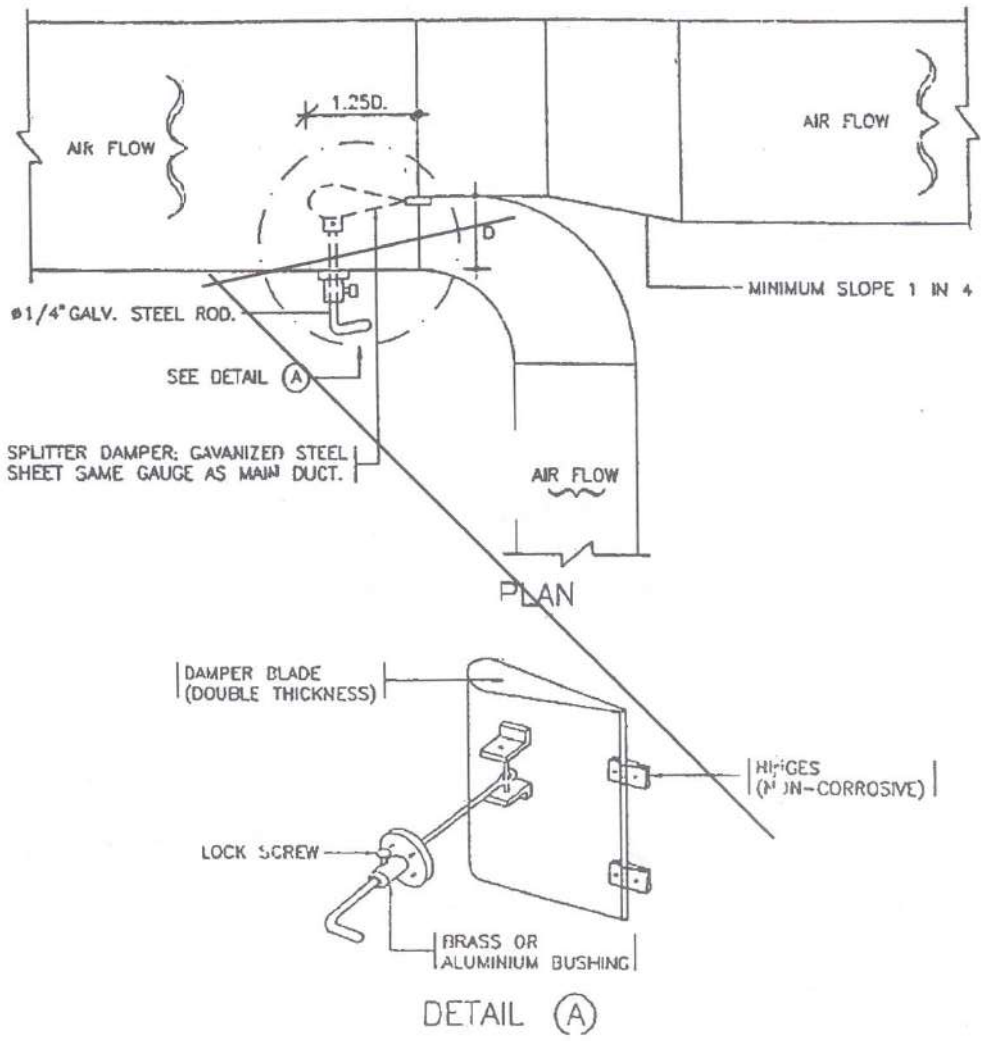
NOTE.
NUMBER OF VANES REQUIRED EQUAL TO 3/4 TIMES DUCT WIDTH IN INCH.

TURNING VANE.

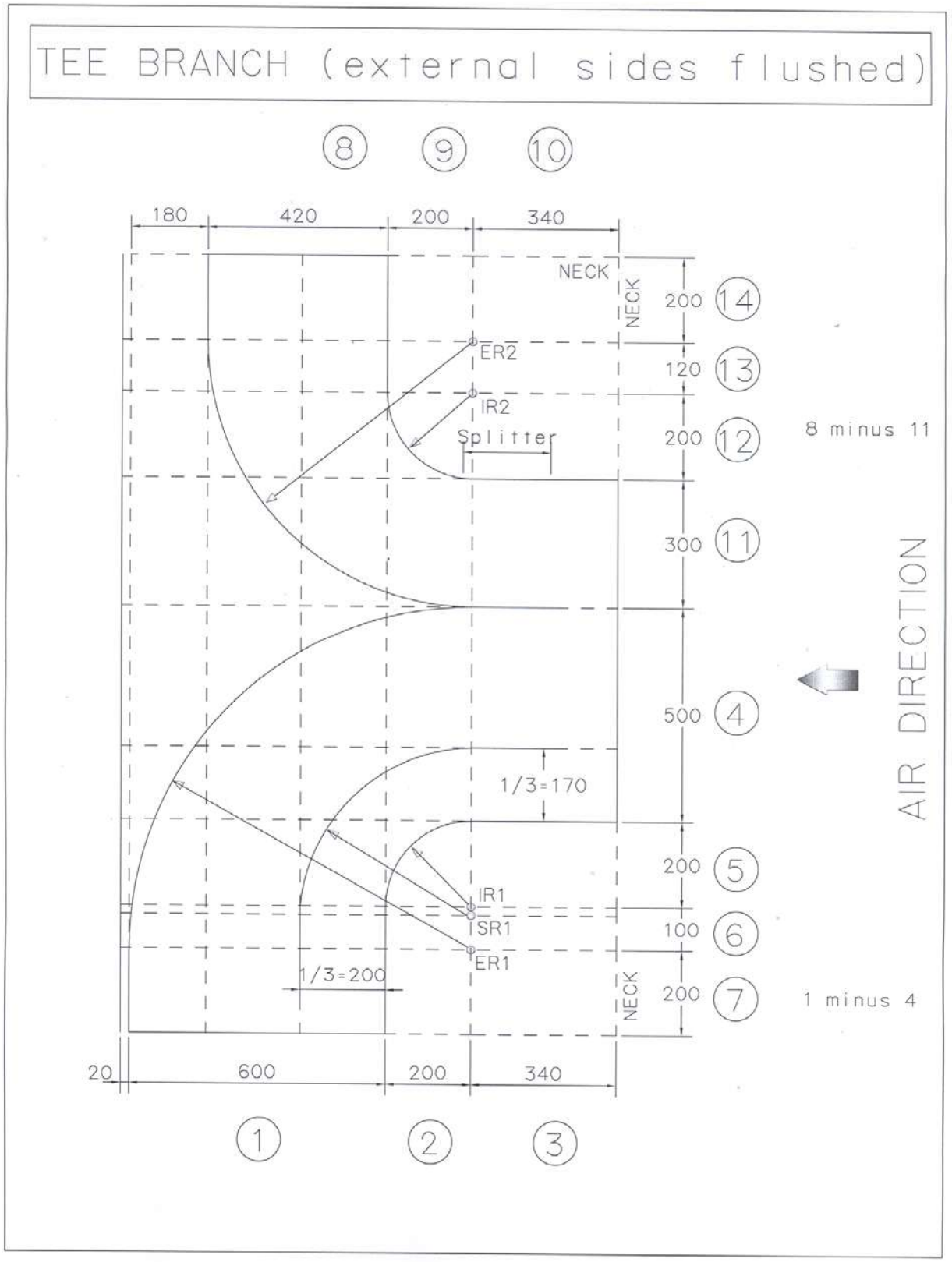


NOTE.
VANES ARE SUPPORTED BY SEPARATE FRAME
BOLTED OR REVETED TO ELBOW.

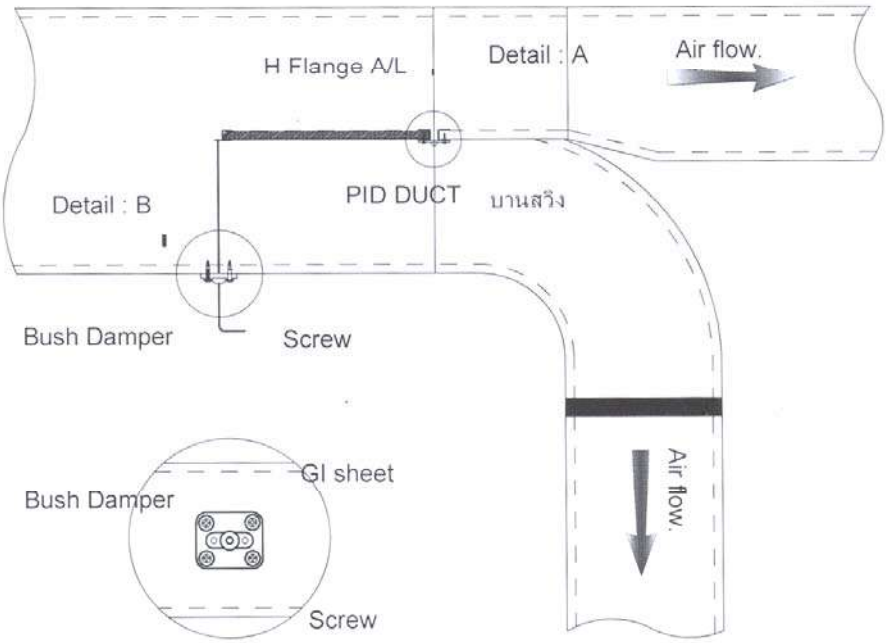
SQUARE ELBOW TURING VANES



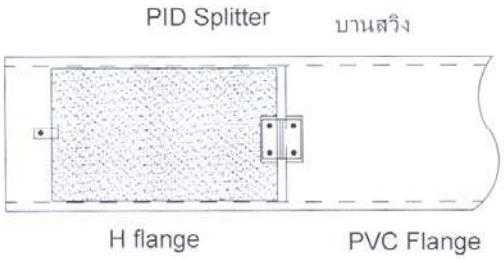
SPLITTER DAMPER


TEE BRANCH (external sides flushed)
8
9
10
180
420
200
340
NECK
NECK
200
14
ER2
120
13
IR2
Splitter
200
12
8 minus 11
300
11
500
4
1/3=170
200
5
IR1
SR1
100
6
ER1
1/3=200
NECK
200
7
1 minus 4
AIR DIRECTION
20
600
200
340
1
2
3

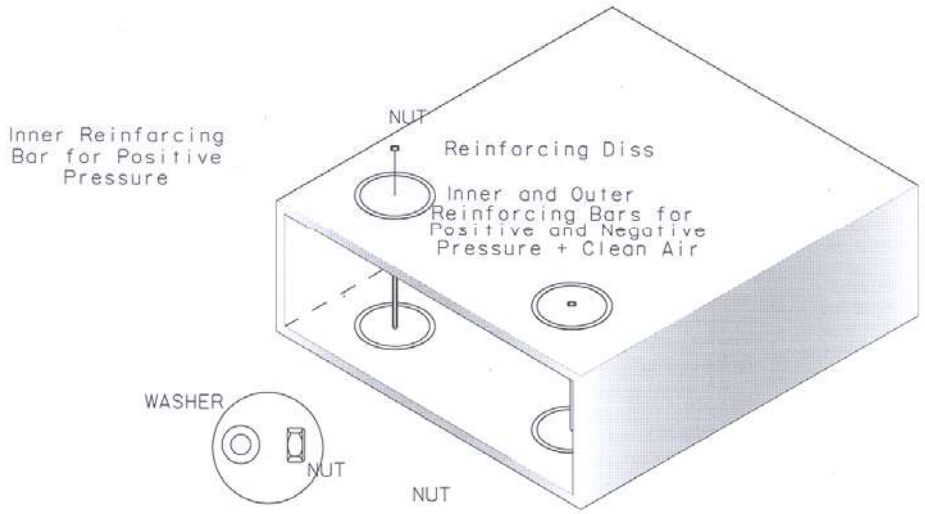
SPLITTER DAMPER



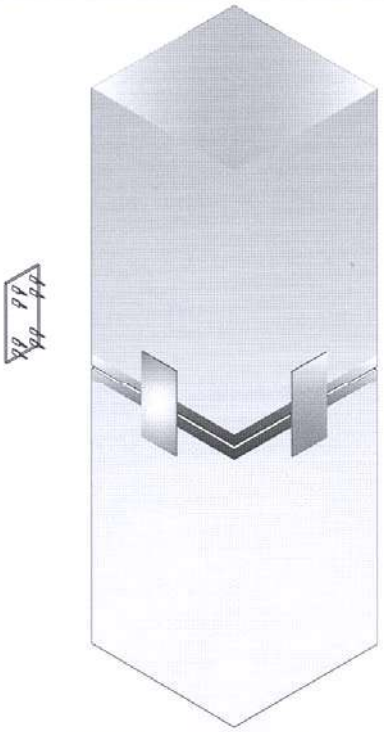
Detail : B

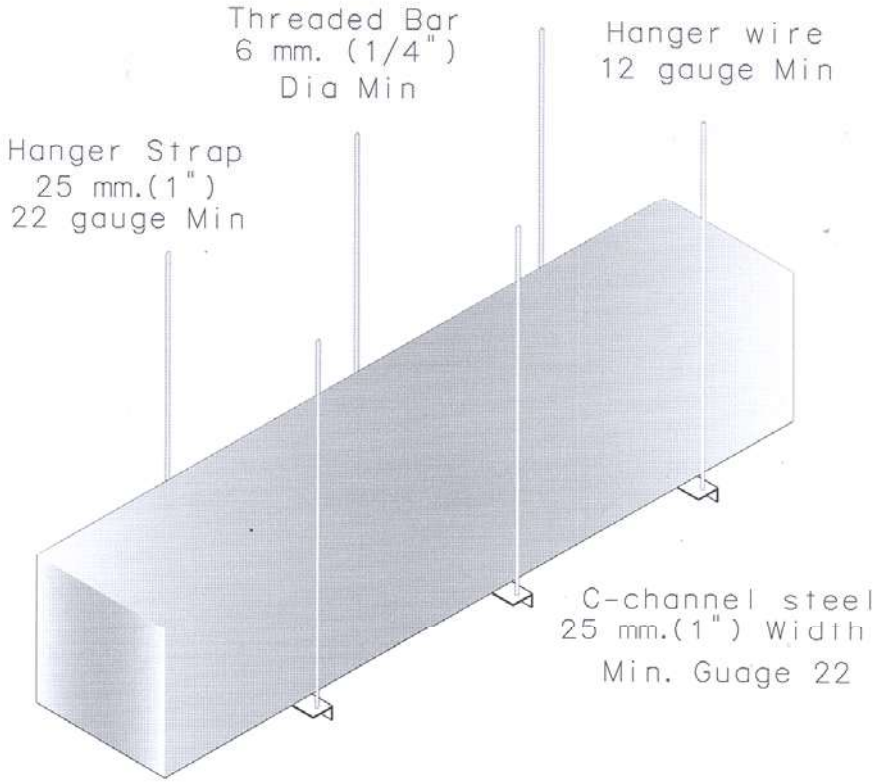


PID REINFORCEMENT SYSTEM IN ALUMINIUM



TIGER CONNECTOR APPLICATION FOR PID DUCT SIZE < 500 mm.



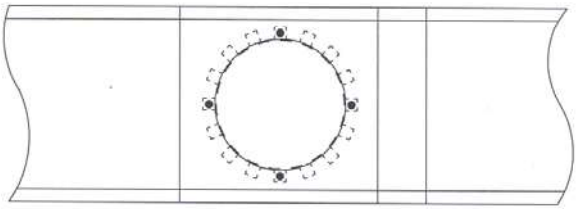


Hanger Spacing

4000 mm. Segment	4000 mm. (13 ft) max		N/A
1200 mm. Segment	2400 mm. (8 ft) max	1800 mm. (6 ft) max	1200 mm. (4 ft) max

แบบที่ 1

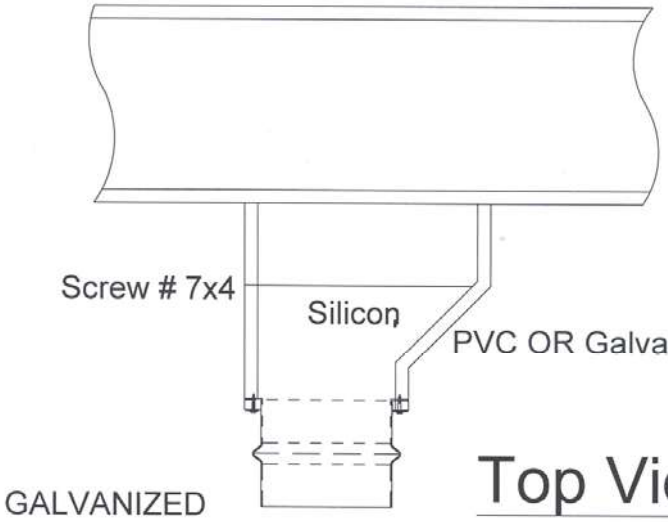
COLLAR CONNECTION



Front View

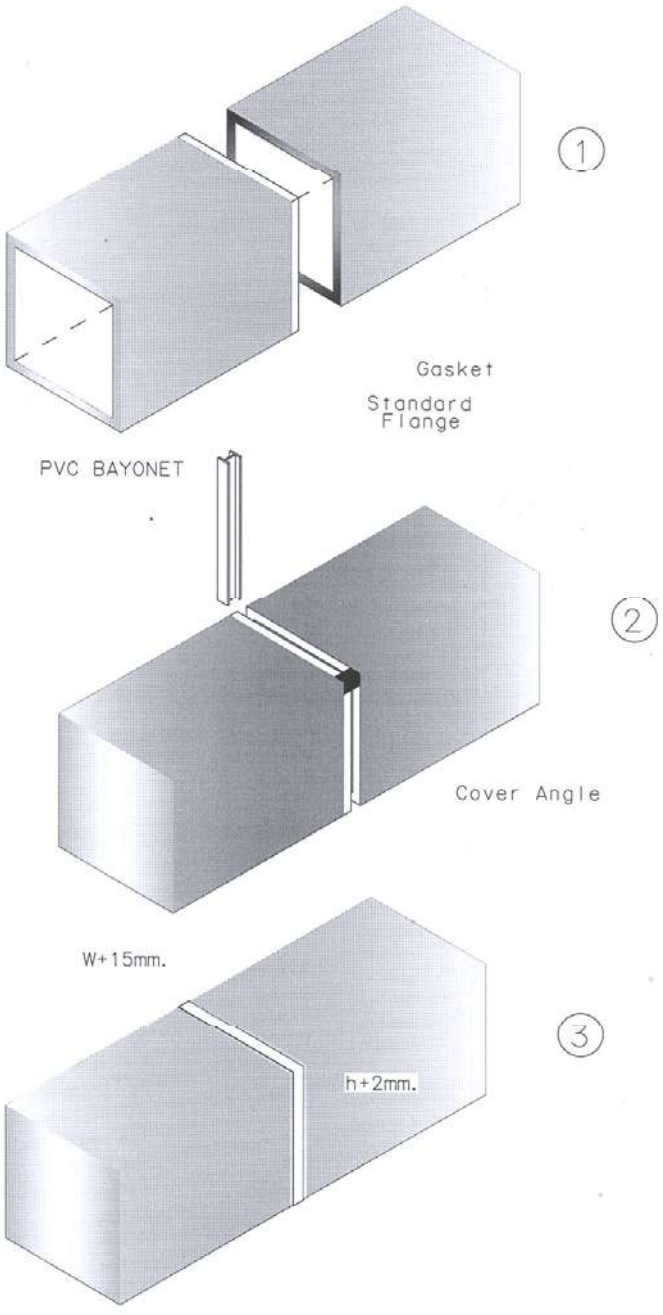
Screw # 7x4

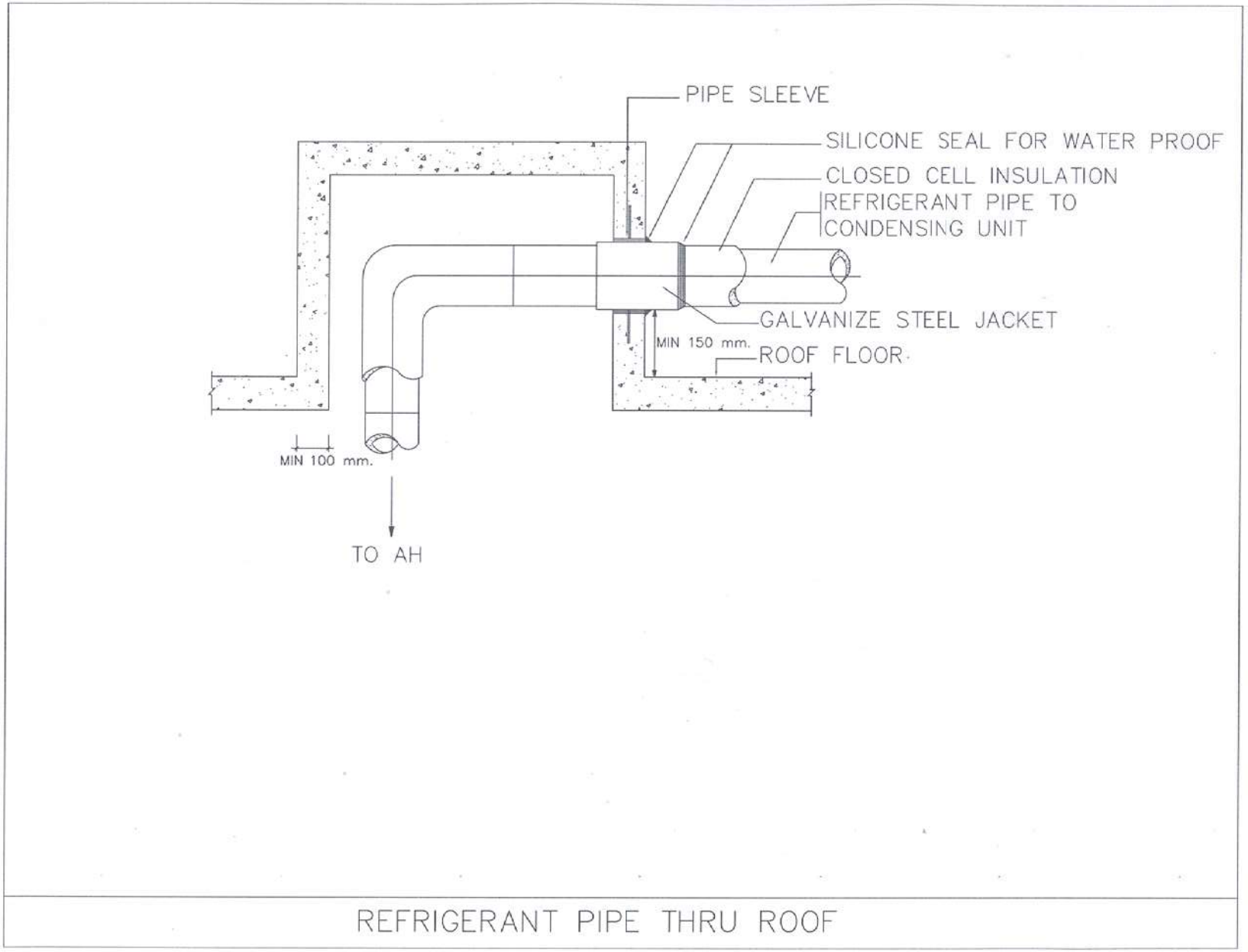
PID Duct



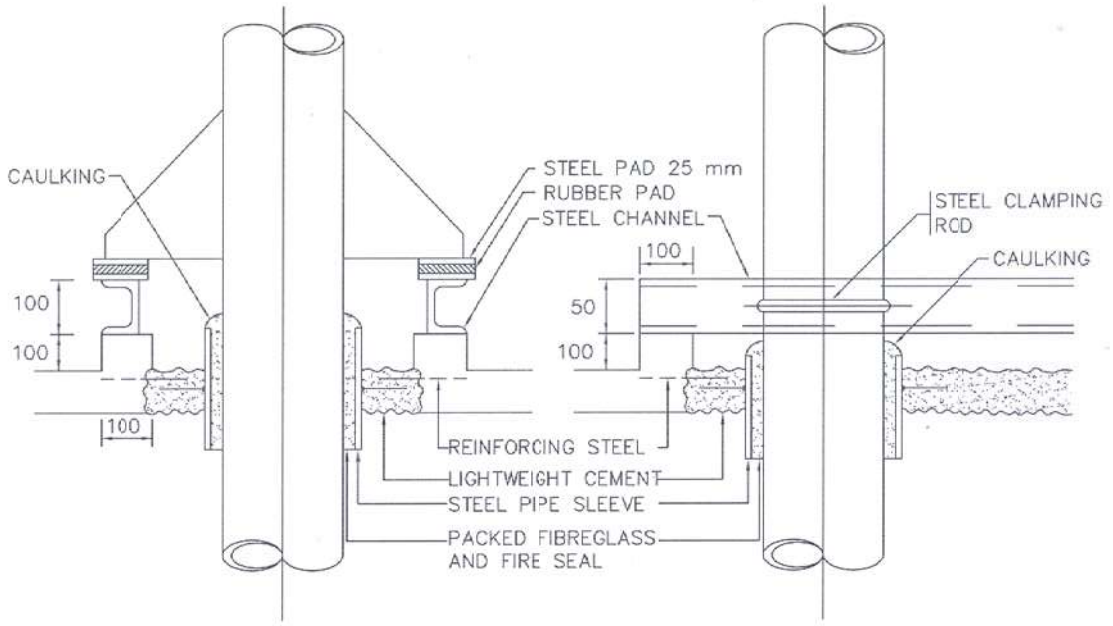
Top View

PVC FLANGE & BAYONET CONNECTION FOR PID DUCT SIZE > 500 mm.



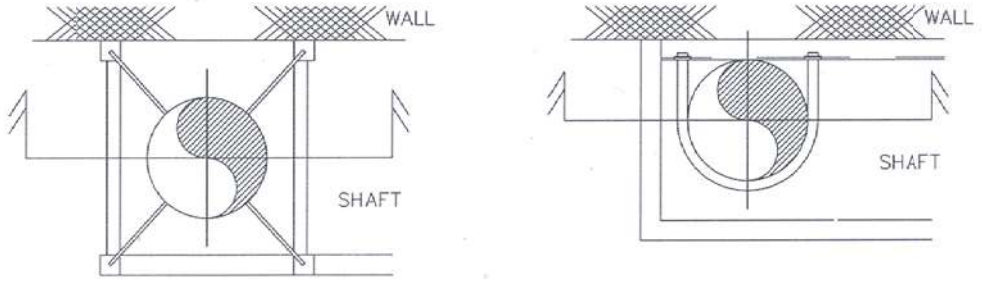


REFRIGERANT PIPE THRU ROOF



SECTION

SECTION

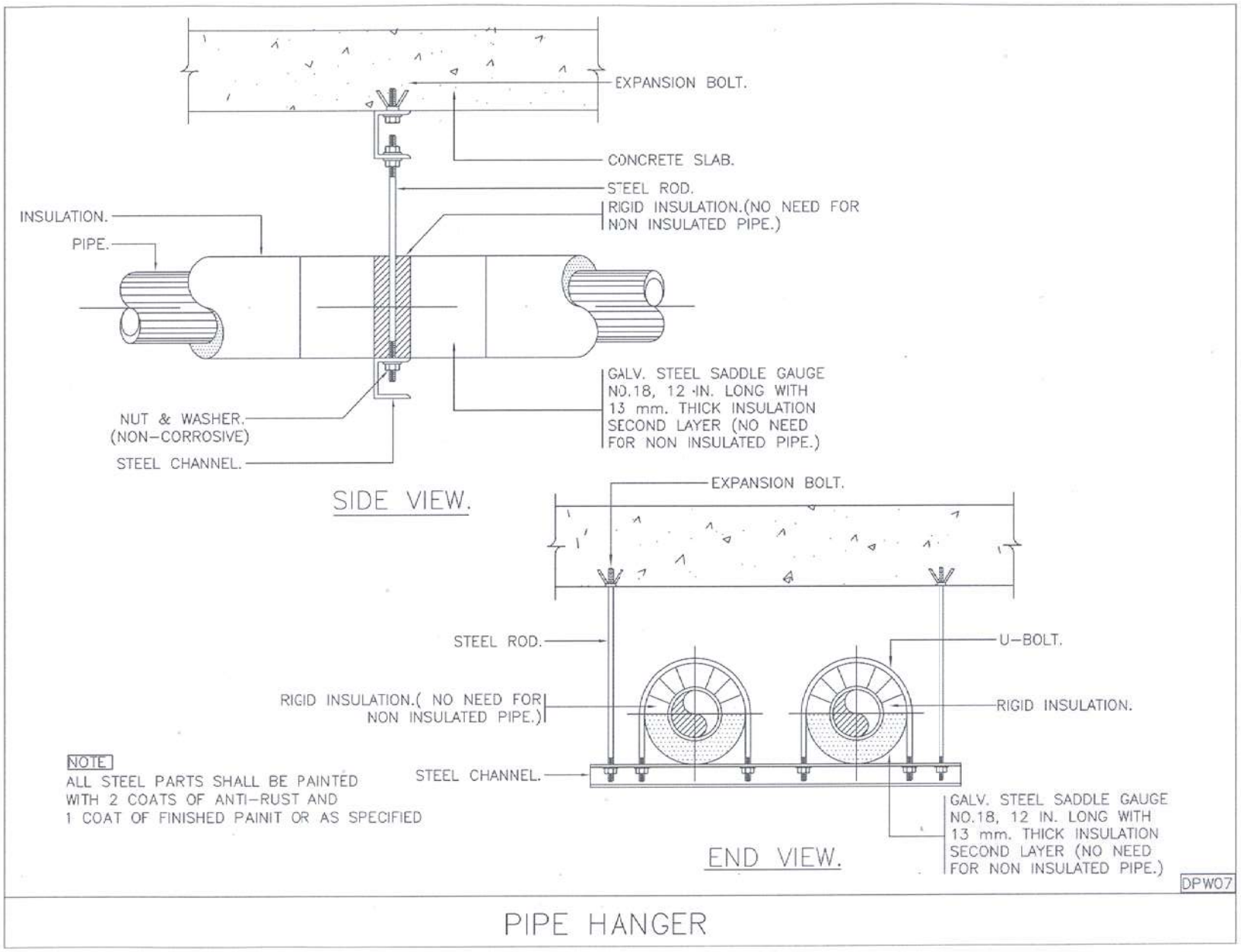


PLAN

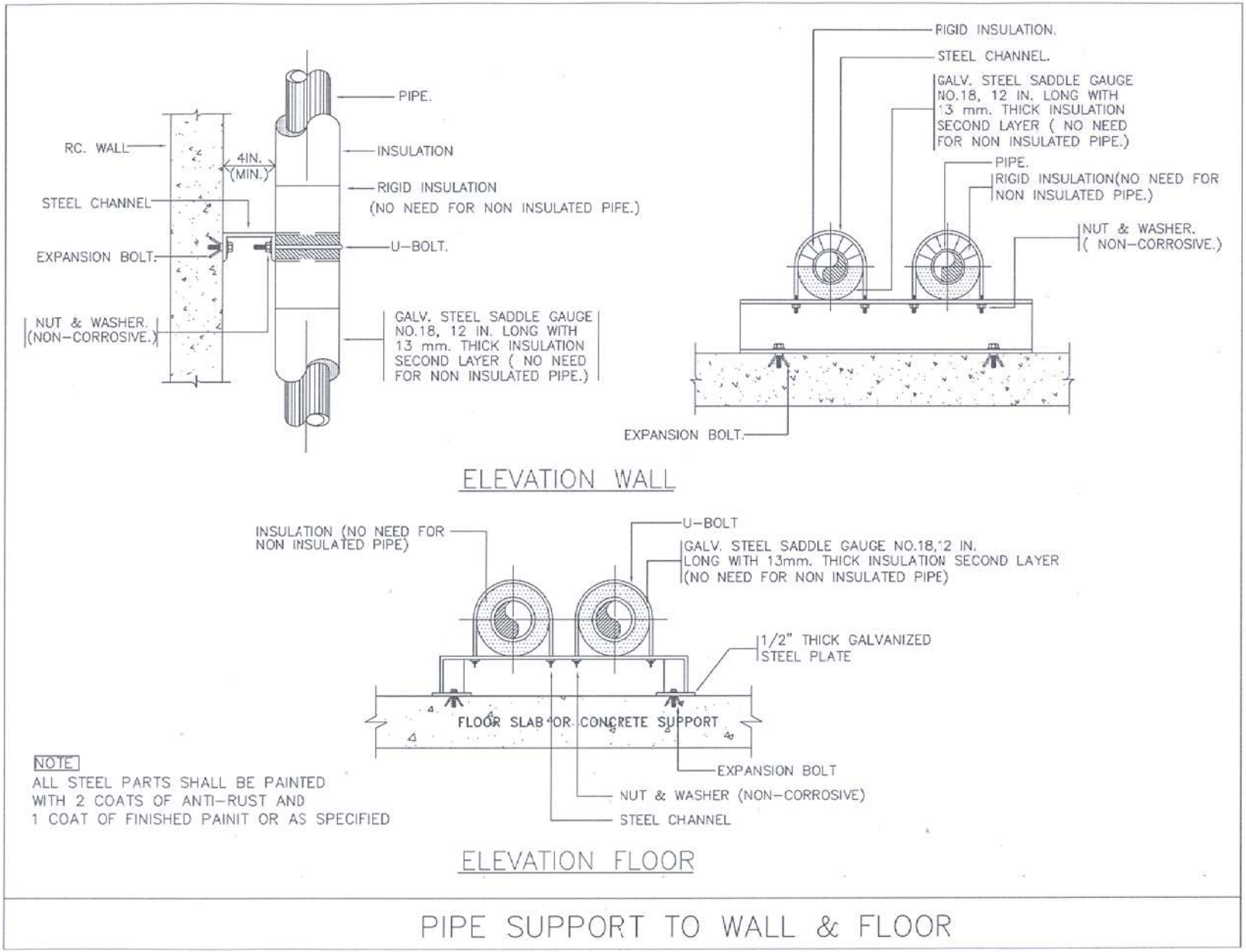
PLAN

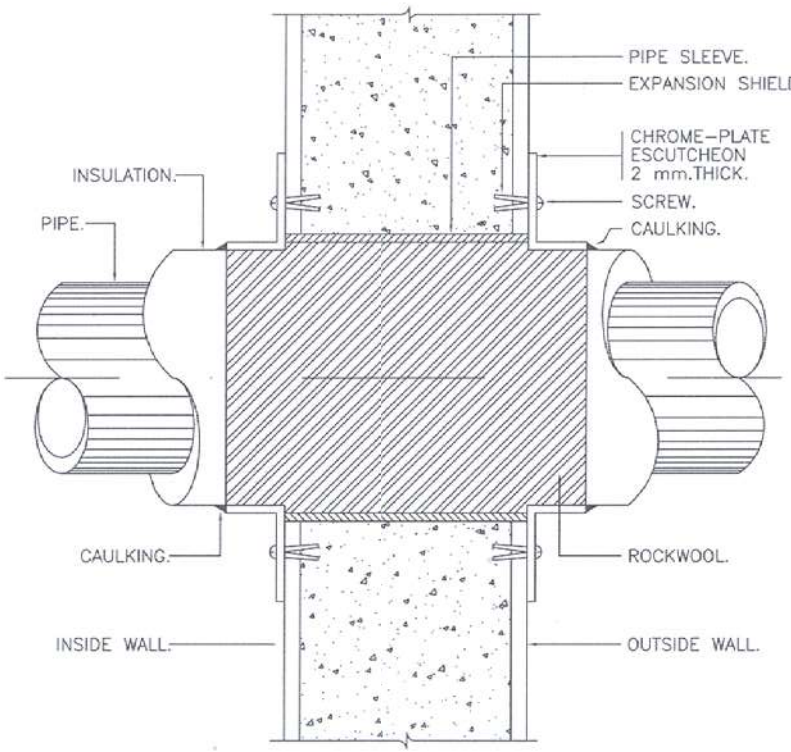
DPW12

PIPE PASS THRU SHAFT

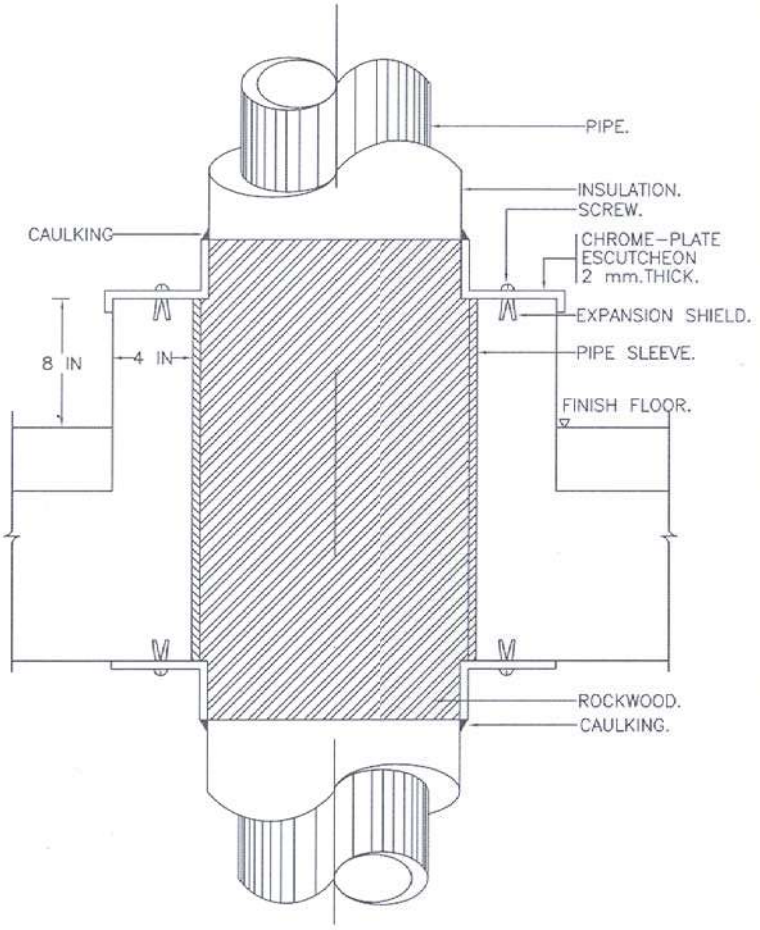

EXPANSION BOLT.
CONCRETE SLAB.
STEEL ROD.
RIGID INSULATION.(NO NEED FOR NON INSULATED PIPE.)
INSULATION.
PIPE.
GALV. STEEL SADDLE GAUGE NO.18, 12 IN. LONG WITH 13 mm. THICK INSULATION SECOND LAYER (NO NEED FOR NON INSULATED PIPE.)
NUT & WASHER. (NON-CORROSIVE)
STEEL CHANNEL.
SIDE VIEW.
EXPANSION BOLT.
STEEL ROD.
U-BOLT.
RIGID INSULATION.(NO NEED FOR NON INSULATED PIPE.)
RIGID INSULATION.
STEEL CHANNEL.
GALV. STEEL SADDLE GAUGE NO.18, 12 IN. LONG WITH 13 mm. THICK INSULATION SECOND LAYER (NO NEED FOR NON INSULATED PIPE.)
END VIEW.
NOTE
ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST AND 1 COAT OF FINISHED PAINIT OR AS SPECIFIED
DPW07

PIPE HANGER


PIPE.
INSULATION
RIGID INSULATION
(NO NEED FOR NON INSULATED PIPE.)
U-BOLT.
RC. WALL
4IN.
(MIN.)
STEEL CHANNEL
EXPANSION BOLT.
NUT & WASHER.
(NON-CORROSIVE.)
GALV. STEEL SADDLE GAUGE
NO.18, 12 IN. LONG WITH
13 mm. THICK INSULATION
SECOND LAYER (NO NEED
FOR NON INSULATED PIPE.)
RIGID INSULATION.
STEEL CHANNEL.
GALV. STEEL SADDLE GAUGE
NO.18, 12 IN. LONG WITH
13 mm. THICK INSULATION
SECOND LAYER (NO NEED
FOR NON INSULATED PIPE.)
PIPE.
RIGID INSULATION(NO NEED FOR
NON INSULATED PIPE.)
NUT & WASHER.
(NON-CORROSIVE.)
EXPANSION BOLT.
ELEVATION WALL
INSULATION (NO NEED FOR
NON INSULATED PIPE)
U-BOLT
GALV. STEEL SADDLE GAUGE NO.18,12 IN.
LONG WITH 13mm. THICK INSULATION SECOND LAYER
(NO NEED FOR NON INSULATED PIPE)
1/2" THICK GALVANIZED
STEEL PLATE
FLOOR SLAB OR CONCRETE SUPPORT
EXPANSION BOLT
NUT & WASHER (NON-CORROSIVE)
STEEL CHANNEL
NOTE
ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED
WITH 2 COATS OF ANTI-RUST AND
1 COAT OF FINISHED PAINIT OR AS SPECIFIED
ELEVATION FLOOR
PIPE SUPPORT TO WALL & FLOOR

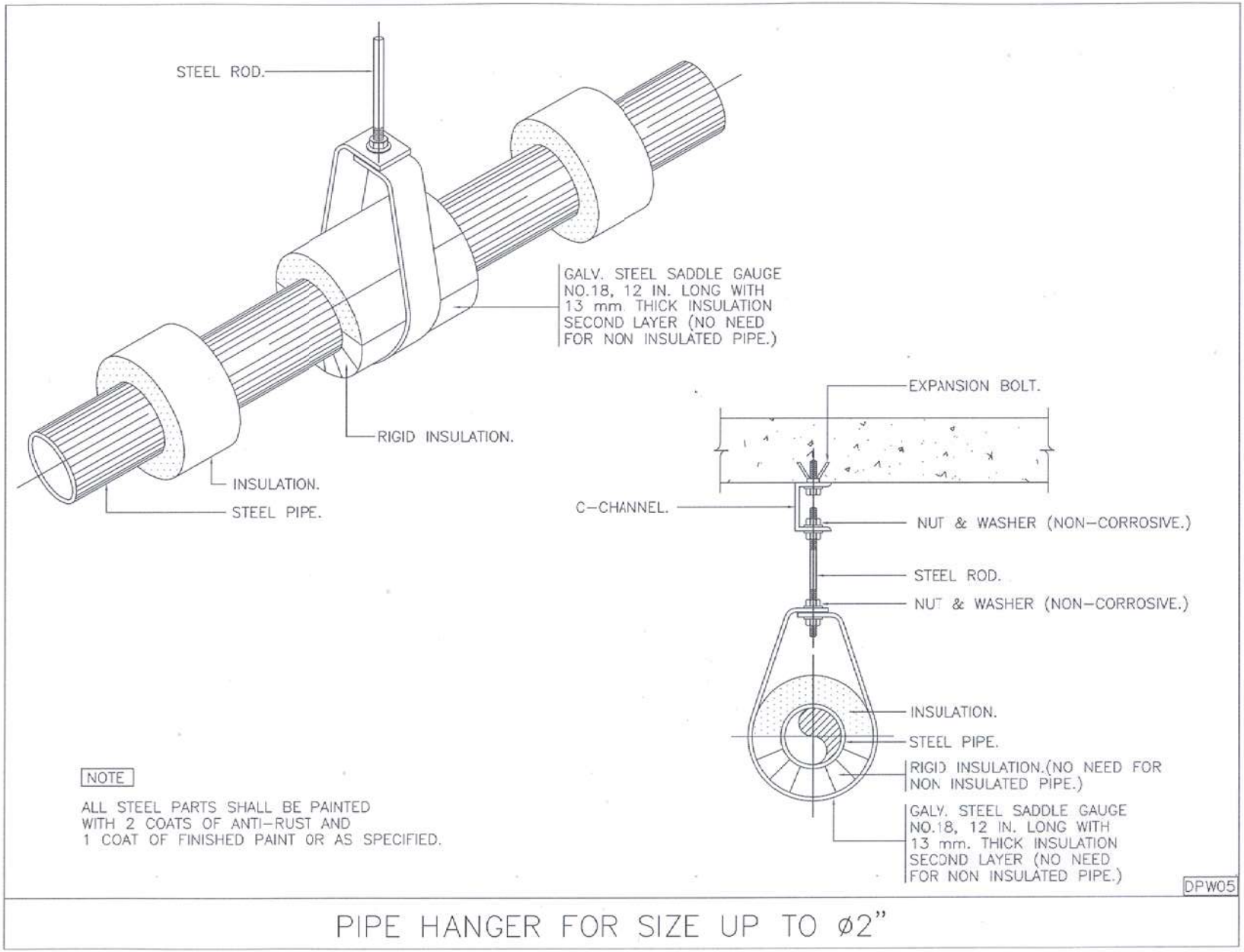


THROUGH WALL

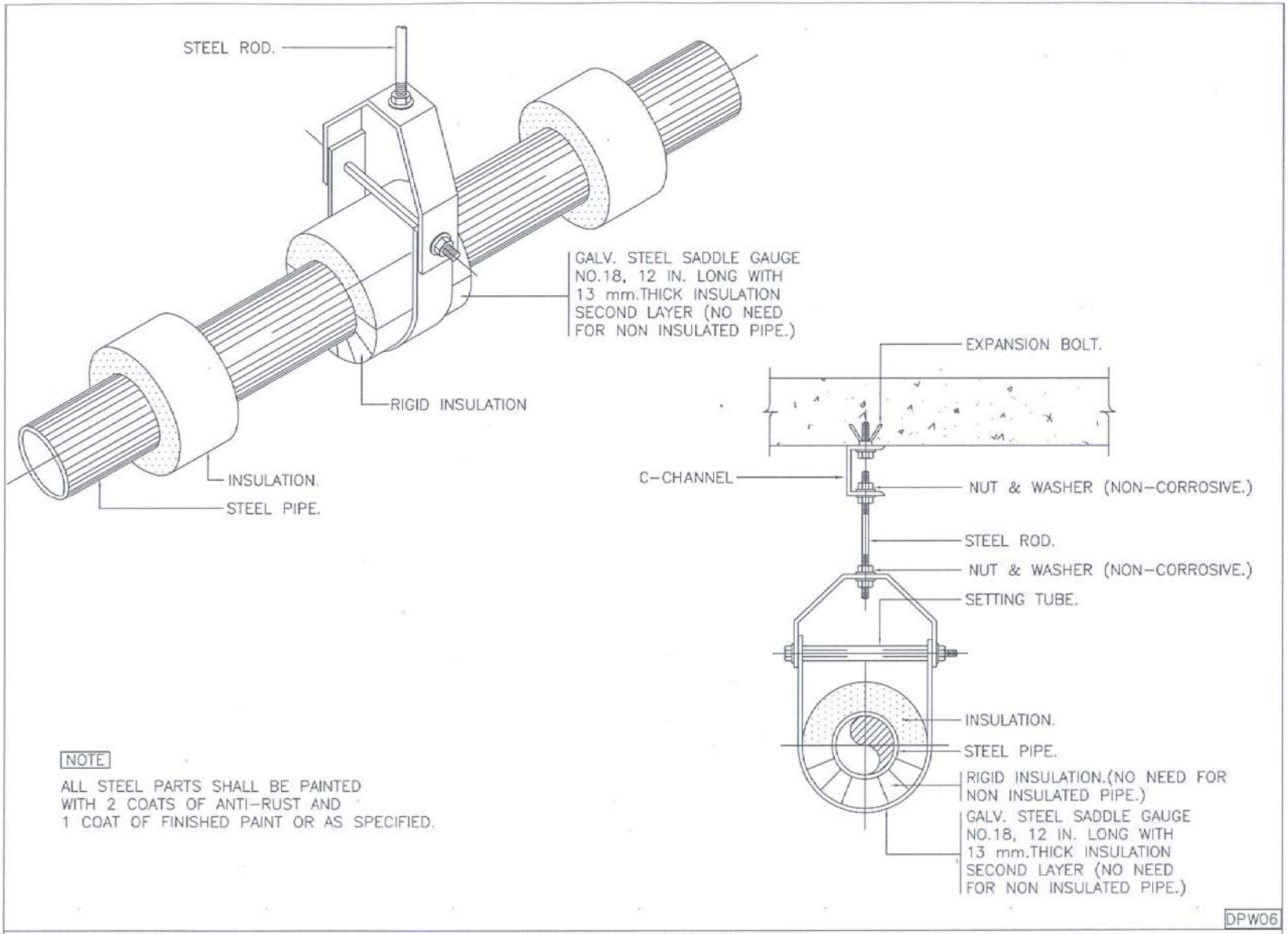


THROUGH FLOOR

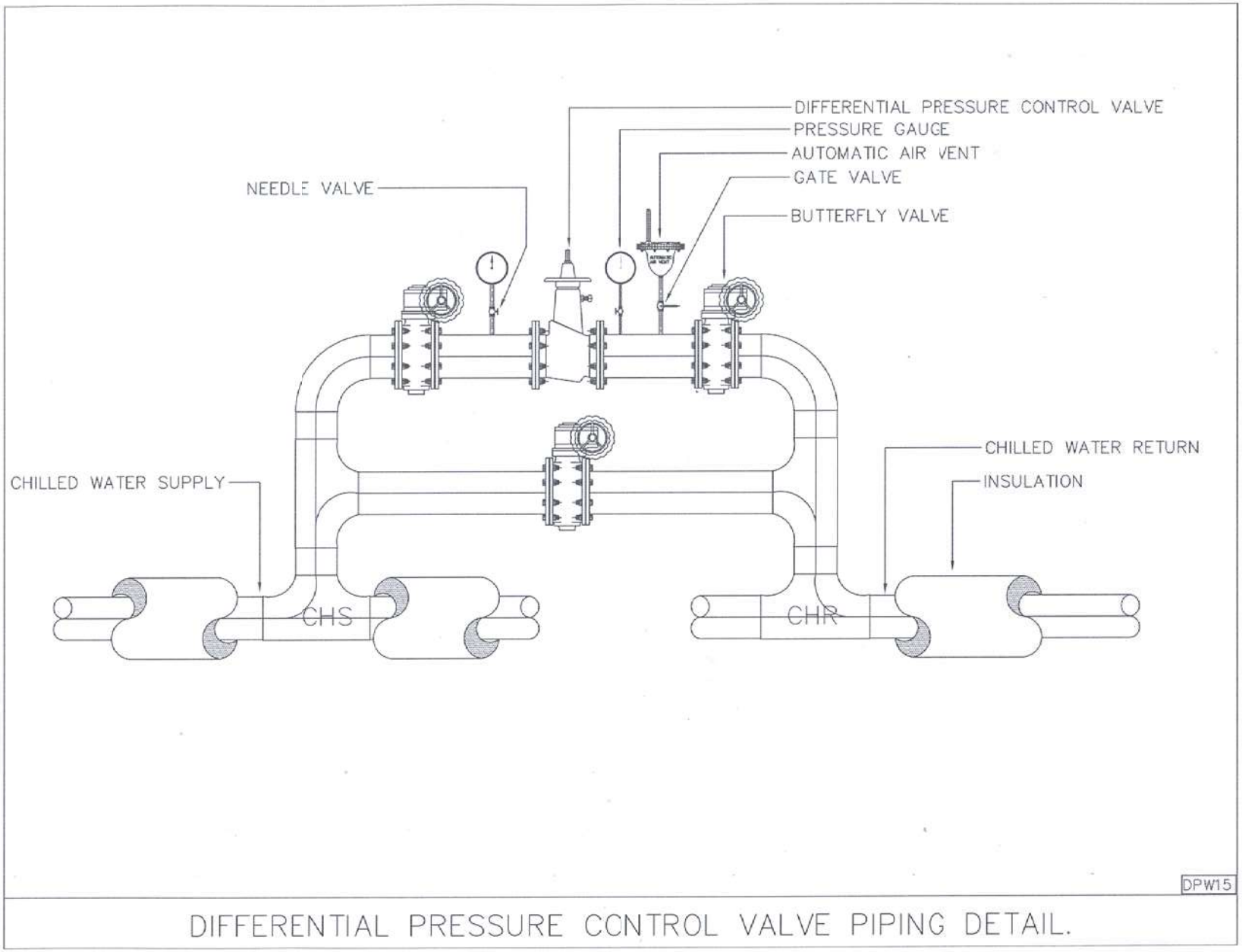
PIPE SLEEVE THROUGH WALL & FLOOR



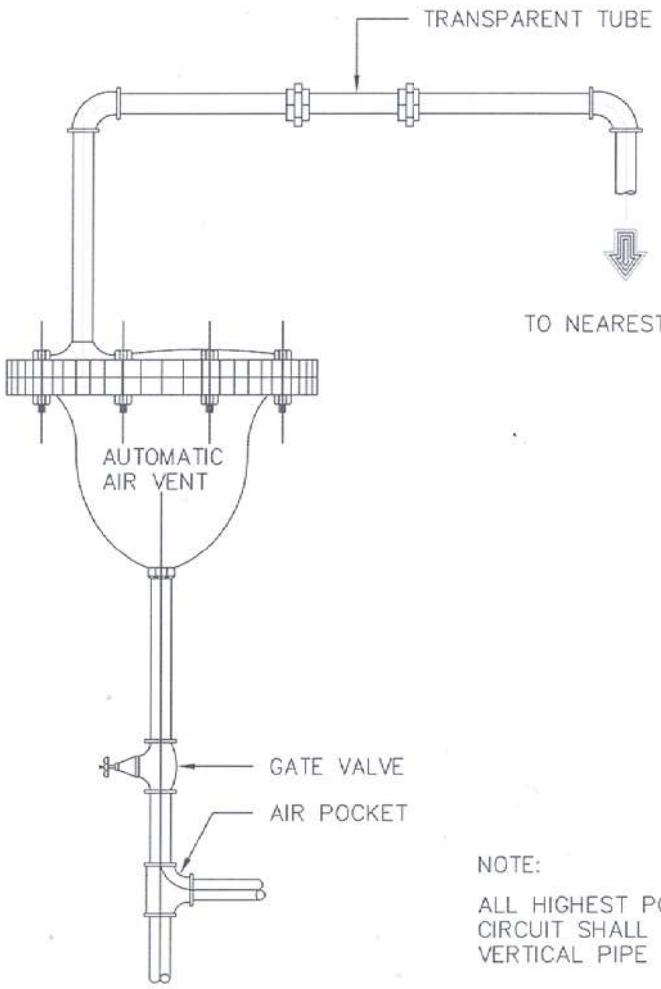
PIPE HANGER FOR SIZE UP TO ø2"



PIPE HANGER FOR SIZE ø2 1/2"AND LARGER



DIFFERENTIAL PRESSURE CONTROL VALVE PIPING DETAIL.

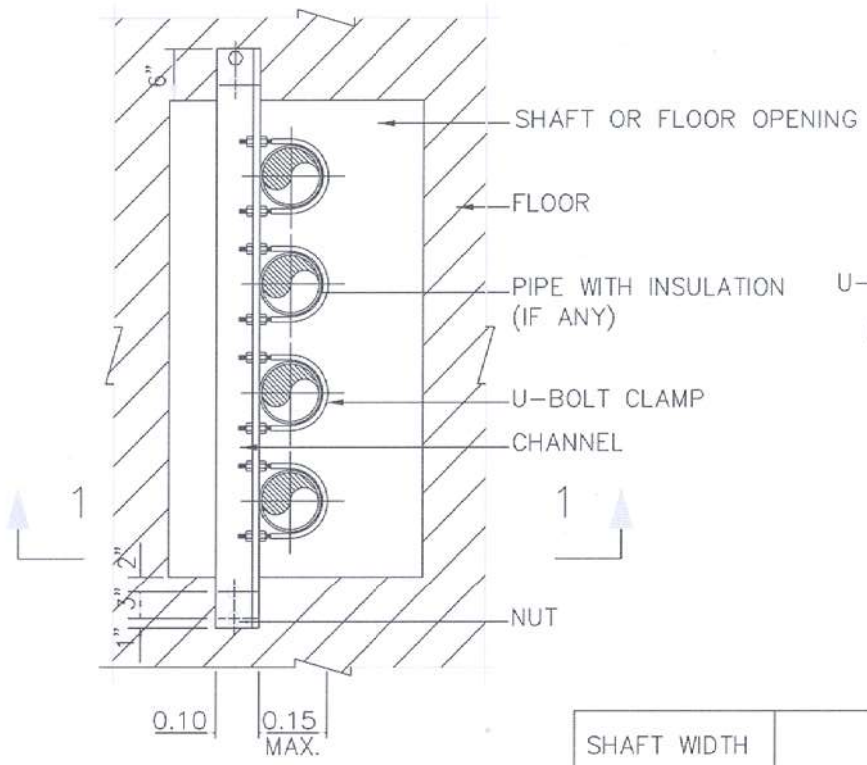


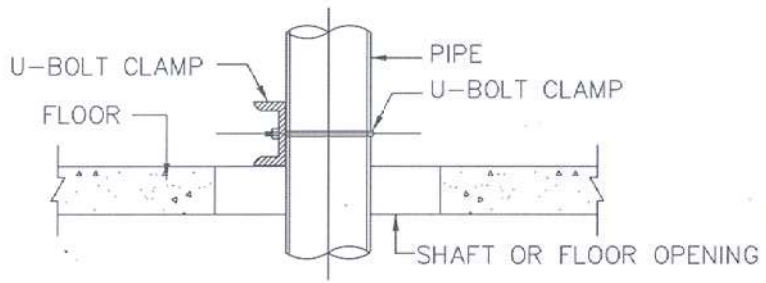
NOTE:

ALL HIGHEST POINTS IN THE PIPING CIRCUIT SHALL BE PROPERLY VENTED TO VERTICAL PIPE LOOP AND TOP PIPE RISERS.

DPW16

AUTOMATIC AIR VENT PIPING DETAIL.



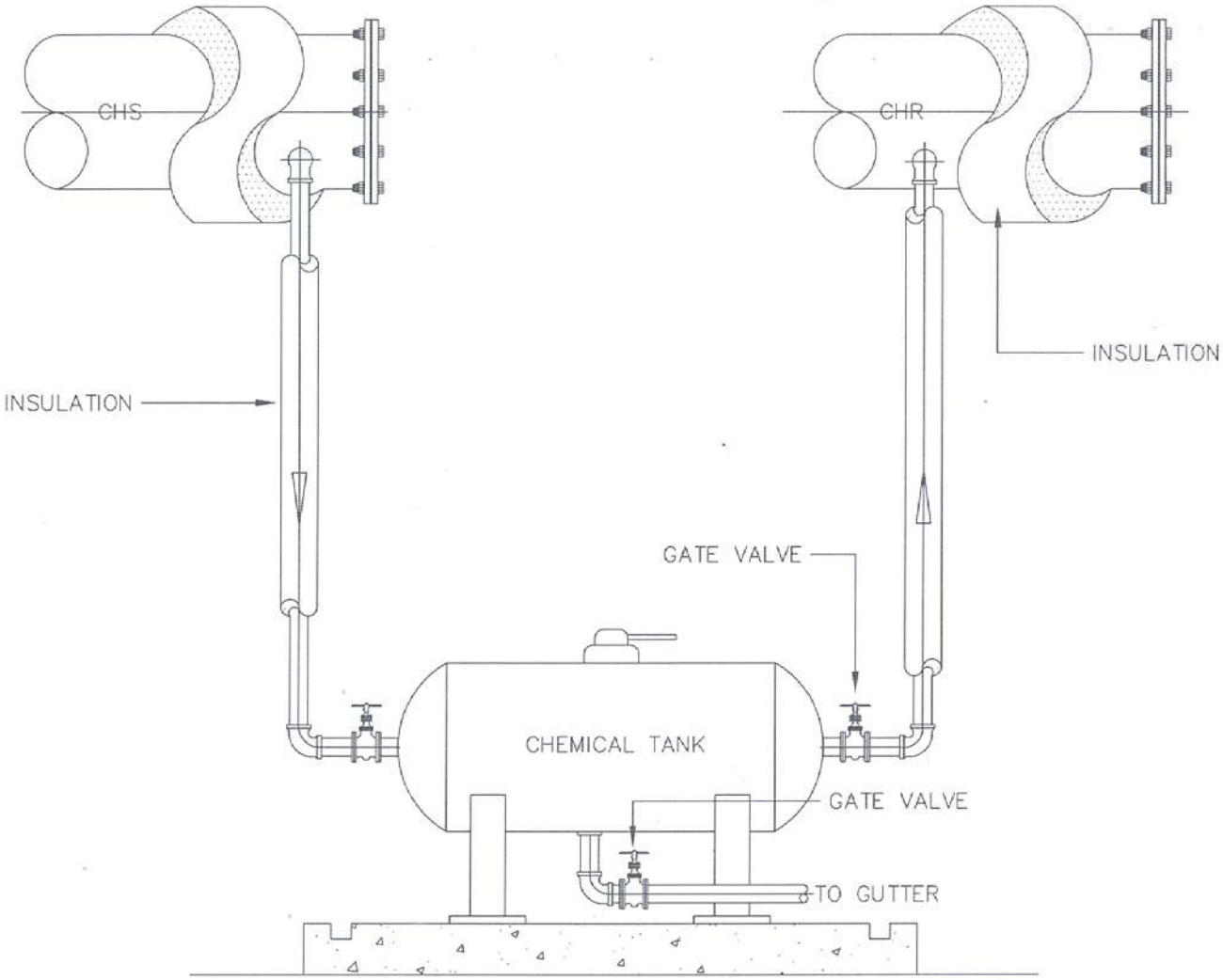


SECTION 1-1

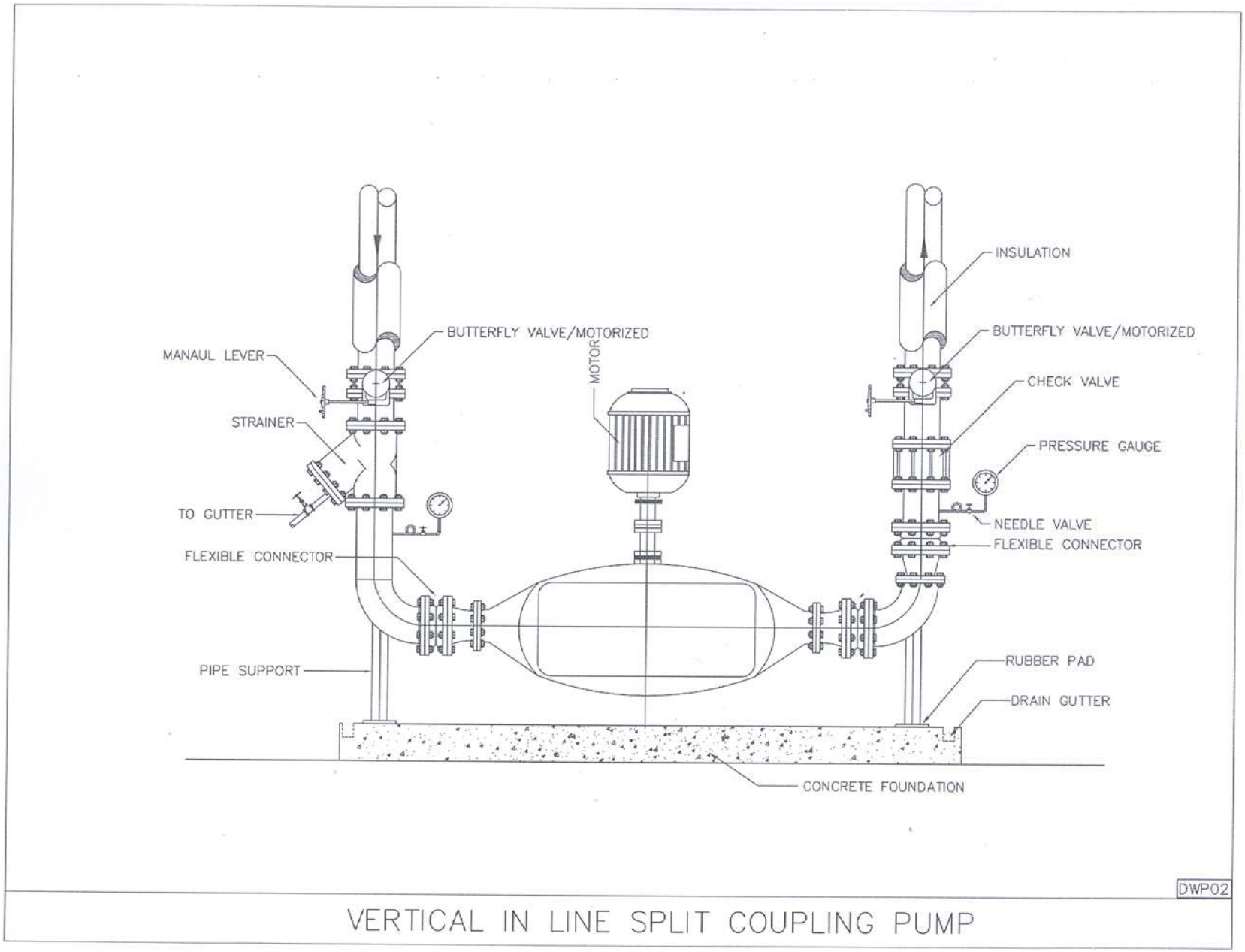
SHAFT WIDTH CM.	C-CHANNEL	U-BOLT CLAMP FOR PIPE DIA.		
		ø1/2"-ø2 1/2"	ø3"-ø6"	ø8"-ø14"
<60	4"x2"x2 1/2"	3/8"	1/2"	5/8"
60-90	6"x3"x3 1/8"			

DPW22

PIPE RUN IN OPEN SHAFT DETAIL



BY PASS FEEDER CHEMICAL TANK INSTALLATION DETAIL.


MANAUL LEVER
STRAINER
TO GUTTER
FLEXIBLE CONNECTOR
PIPE SUPPORT
BUTTERFLY VALVE/MOTORIZED
MOTOR
INSULATION
BUTTERFLY VALVE/MOTORIZED
CHECK VALVE
PRESSURE GAUGE
NEEDLE VALVE
FLEXIBLE CONNECTOR
RUBBER PAD
DRAIN GUTTER
CONCRETE FOUNDATION
DWP02
VERTICAL IN LINE SPLIT COUPLING PUMP

7

หมวดงานมัณฑนาการ

7. หมวดงานมัณฑนาการ

งานครุภัณฑ์และตกแต่งภายใน

7.1 ข้อกำหนดงานทั่วไป

7.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรูปแบบ, รายการ, ข้อกำหนด ต่างๆ พร้อมแบบงานระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อลำดับการดำเนินงาน ก่อนหรือหลังของแต่ละงาน และตรวจสอบความถูกต้องระหว่างงานระบบวิศวกรรม และงานตกแต่งภายในจะต้องสัมพันธ์กันไม่ขัดแย้งกัน ก่อนการก่อสร้าง

7.1.2 งานตามแบบและรายการครุภัณฑ์นี้หมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ เครื่องใช้การขนส่งแรงงาน และการดำเนินการทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและดำเนินการจัดทำให้ถูกต้องตามแบบและรายการทุกประการ

7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความสามารถและมีความชำนาญในงานด้านครุภัณฑ์และงานตกแต่งโดยเฉพาะ มาปฏิบัติงานให้เพียงพอ

7.1.4 ระยะที่ปรากฏในแบบสำหรับการก่อสร้าง ให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ ยกเว้น กรณีที่จะต้องวัดจากสถานที่จริง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการวัดจากสถานที่จริง เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด ฉะนั้น ตัวเลขที่ปรากฏในแบบจะมีคำว่าประมาณ หรือเครื่องหมายประมาณซึ่งในการก่อสร้างจริงผู้รับจ้างจะต้องทำการวัดจากสถานที่จริงอีกครั้ง

7.1.5 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพเรียบร้อย มีคุณภาพดีได้มาตรฐานถูกต้องตามที่กำหนด และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์บางรายการต้องสั่งซื้อสั่งทำเป็นกรณีพิเศษ ผู้รับจ้างต้องสั่งซื้อสั่งทำให้ทันตามที่กำหนดในสัญญา

7.1.6 ในกรณีห้องที่มีครุภัณฑ์เหมือนกันหลายห้อง ก่อนที่จะทำการติดตั้งหรือประกอบจริง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำติดตั้งประกอบและตกแต่งในสถานที่จริง เพื่อเป็นตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการในห้องต่อไปได้ ซึ่งจะต้องทำและติดตั้งตลอดจนตกแต่งให้เหมือนห้องตัวอย่างที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว หากมีการจัดทำติดตั้งหรือตกแต่งไม่เป็นไปตามตัวอย่าง คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือทำใหม่ตามความเหมาะสมได้

7.1.7 หากผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องใช้วัสดุอุปกรณ์แตกต่างไปจากที่ระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างและรายละเอียดต่างๆ ของวัสดุนั้นเสนอต่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขอความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนทุกครั้ง ในการติดตั้งครุภัณฑ์ถ้าหากตำแหน่งที่จะต้องติดตั้งครุภัณฑ์ มีวัสดุอุปกรณ์ เช่น สวิตช์ เต้ารับไฟฟ้า อุปกรณ์ทางการแพทย์ หรืออื่นๆ ขวางอยู่ ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องขยับหรือย้ายตำแหน่งไปยังที่ที่เหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการย้าย ตลอดจนตำแหน่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการติดตั้งให้เรียบร้อย เหมือนเดิม

7.1.8 ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่อง หรือความขัดแย้ง หรือความผิดพลาดหรือไม่ชัดเจนในแบบก่อสร้าง รายการก่อสร้าง และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่ออคำวินิจฉัยทันที โดยการวินิจฉัย จะถือเอาส่วนที่ดีกว่าเป็นเกณฑ์ความถูกต้องในวิชาช่าง และความเหมาะสมทุกครั้ง และงานในส่วนที่มีปัญหานี้ผู้รับจ้างจะต้องหยุดดำเนินการ

ไว้ก่อนจนกว่าคณะกรรมการตรวจการจ้างจะมีการอนุมัติและสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามนี้และเกิดข้อผิดพลาดใดๆ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นให้ถูกต้องตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

7.1.9 หากผู้รับจ้างเสนอขอคำวินิจฉัยเกี่ยวกับเรื่องแบบ และรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการก่อร้าง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบว่ามีอยู่ในส่วนใดบ้าง คำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะเปลี่ยนแปลงใหม่ได้ตามความเหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานแก้ไข โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มและขอต่อสัญญาไม่ได้

7.1.10 ผู้รับจ้าจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์และรายละเอียดต่างๆ ที่ระบุไว้ในแบบและรายการให้ผู้ว่าจ้าง โดยคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบรับรองความถูกต้องก่อนที่จะทำการประกอบหรือติดตั้ง พร้อมด้วยแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) แสดงการติดตั้งอย่างละเอียดเป็นเวลาล่วงหน้าก่อนการดำเนินการในระยะเวลาอันสมควร และเมื่อได้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษร แล้วจึงจะนำไปดำเนินการจัดหาหรือติดตั้งได้

7.1.11 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบเห็นชอบ หากนำมาติดตั้ง ผู้ควบคุมงาน ผู้ออกแบบและคณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิที่จะให้รื้อถอนได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับภาระเรื่องเวลาและค่าใช้จ่ายทั้งหมดด้วยตนเอง จะนำมาเป็นข้อเรียกร้องใดๆ ไม่ได้

7.1.12 ในกรณีที่ระบุให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่ง (เช่น มอก.) ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐานการได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายดังกล่าวมาแสดง และหากจำเป็นต้องทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายและเวลาที่เสียไป โดยจะนำมาเป็นข้อเรียกร้องใดๆ ไม่ได้

7.1.13 การนำมาใช้หรือการติดตั้งวัสดอุปกรณ์ที่ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้างตามสัณญา จะต้องทำให้เรียบร้อยถูกต้องตามกรรมวิธีของผู้ผลิตทุกประการ และผู้รับจ้างจะต้องแสดงเอกสารรับรองการติดตั้งและเอกสารยืนยันว่าเป็นวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างของผู้ผลิตจริง

7.2 งานไม้

7.2.1 คุณภาพของไม้ ไม้ที่นำมาใช้ในงานเป็นไม้ที่คัดแล้ว ไม่มีรอยบิ่น แตกร้าว บิดงอ น้ำหนักเบาหรือเปื่อย ไม่มีตาไม้ หรือกระพี้ไม้ หรือตำหนิอื่นๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการคยืด หด บิด งอ ในภายหลัง

7.2.2 ชนิดของไม้ โครงครุภัณฑ์ทั่วไปใช้ไม้ทำโครงตามที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการ เช่น 1” x 2”, 1” x 3”, 1 1/2 x 3” เป็นต้น

7.2.3 ขนาดของโครงไม้ ขนาดที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการคือ ขนาดของไม้ที่ยังไม่ได้ไสเรียบ และการนำมาใช้ให้ไสเรียบทั้งหมด

7.2.4 การติดตั้งโครงไม้ ต้องติดตั้งให้ได้ระดับและได้ฉาก ทั้งแนวดิ่งและแนวฉาก โดยเฉลี่ยไม่เกิน 40 x 40 ซม. หรือนอกจากระบุไว้เป็นอื่น การต่อไม้ให้ต่อที่แนวการแบ่งช่อง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่งนอกจากที่จำเป็นให้ฝังในและเข้ามุมรอยต่อให้สนิทเป็นผิวเดียวกัน

7.2.5 กรณีการต่อไม้ส่วนที่มองเห็นต้อเป็นมุม 45^0

7.3 งานผนัง

7.3.1 ผนังทั่วไป

งานผนัง : ผนังกรุไม้อัด บุผ้า กรุยิบซั่มหรือผนังำเร็จรูป โครงคร่าวโลหะ ให้ใช้โครงคร่าวและวัสดุตามแบบรูปแสดงรายละเอียด หรือใช้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

การเตรียมผิวพื้นและทาสี หรือพ่นสีให้ดูรายละเอียดในหมวดงานสี ผิวผนังเดิมของอาคารส่วนใดที่เกิดการชำรุดเสียหาย อันเนื่องจากการติดตั้งครุภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นผนังชนิดใด ให้เป็นภาระของผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม ตกแต่งสีให้อยู่ในสภาพเดิมถูกต้องกับผนังชนิดนั้นๆ ก่อนส่งมอบงาน

7.3.2 ผนังบุวอลล์เปเปอร์ (WALL PAPER)

7.3.2.1 การเตรียมพื้นผิว จะต้องทำความสะอาดผิวผนังที่จะบุให้สะอาด ปราศจากคราบไขมัน กำจัดเศษปูนเศษที่เกาะอยู่หรือสิ่งกปรกอื่นๆ ออกให้หมด ฉาบรองพื้นด้วยยิปซั่มให้ผิวเสมอ เรียบไม่เป็นหลุมหรือแอ่ง และไม่มีรอยขรุขระ ทิ้งให้แห้งสนิทก่อนบุวอลล์เปเปอร์ ด้วยกาวซึ่งระบุให้ใช้เหมาะสมกับชนิดของวอลล์เปเปอร์ และต้องผ่านการพิจารณาเห็นชอบก่อนลงมือติดตั้งจากผู้ควบคุมงาน

7.3.2.2 การบุวอลล์เปเปอร์ ชนิดที่ระบุในแบบและรายละเอียดหากเป็นชนิดมีลวดลาย หรือ TEXTTURE ให้ทำ SHOP DRAWING การบุหรือต่อลายเพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็บชอบก่อนการติดตั้ง หากมีข้อขัดแย้งงสัยให้นำเสนอเพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนทุกครั้ง และหากบริเวณที่บุวอลล์เปเปอร์มีวัดสดุอุปกรณ์อื่นใดที่สามารถถอดออกได้ เช่น สวิตซ์ เต้ารับไฟฟ้า โคมไฟ ไฟกิ่งติดผนัง พัดลมติดผนัง หรืออื่นๆ ในการบุวอลล์เปเปอร์ จะต้องถอดวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวออก และเมื่อบุอลล์เปเปอร์แล้วจึงติดตั้งกลับไปยังตำแหน่งเดิมให้เรียบร้อย

7.4 งานฝ้าเพดาน

การเตรียมผิวปูน ส่วนประกอบต่างๆ ทำความสะอาดและทาสีอื่นๆ ตามที่มัณฑนากรกำหนด และตามข้อกำหนดในหมดงานที่โดยเคร่งครัด

7.4.1 ฝ้าเพดานพิเศษ

7.4.1.1 การติดตั้งโครงคร่าวๆ ตามมาตรฐานขอผู้ผลิตที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

7.4.1.2 รายละเอียดัสดุ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการละเอียด

7.4.2 ระดับฝ้าเพดาน ระดับฝ้าเพดานสามารถะเปลี่ยนแปลงระดับความสูง-ต่ำ ระยะของหลุมฝ้าอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริง และประโยชน์ใช้สอย ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

7.5 งานสี

7.5.1 ขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการงานสีให้ลุล่วงดังที่กำหนดในแบบและรายการก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วย

งานสีหมายถึง งานสีผิวครุภัณฑ์ ผิวผนังส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งภายในตามแบบยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ยึดถือตามรายการสี **เอกสารเลขที่. ก 148/ก.ย./53** หรือส่วนที่กำหนดให้บุด้วยวัสดุประดับต่างๆ ทั้งนี้ หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัยไม่แน่ใจ ให้ขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมทันที งานสีให้รวมถึงตกแต่งและอุดยาแนวผิวพื้นและการทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการพ่นสีหรือทาสี และรวมทั้งการทาลงขี้ผึ้ง แชลแลค แลคเกอร์ ลงน้ำมัน ตลอดจนงานตกแต่งสีอื่นๆ ด้วย

7.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำสีตัวอย่าง ลงบนไม้อัด หรือไม้จริง ขนาดประมาณ 20 ซม.x 30 ซม. ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ออกแบบ พิจารณาเห็นชอบก่อนทำจริง

7.5.3 ขั้นตอนการทำสี

7.5.3.1 การเตรียมพื้นผิวไม้จะต้องแห้ง ไสแต่งเรียบร้อย ย้ำหัวตะปูให้จมเนื้อไม้และอุดรูรอยต่อ, รอยหัวตะปู, มุมต่างๆ ของผิวไม้ ให้เรียบร้อยด้วย แล้วทำการขัดให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทราย ทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นและคราบไขมันต่างๆ แล้วปิดเทปกั้นแนวส่วนที่ไม่ได้ทำสี

7.5.3.2 การทำสีไม้

7.5.3.2.1 การย้อมสีไม้

- หลังจากเตรียมพื้นผิวอุดรอยต่อต่างๆ ด้วย WOOD SEALER หรือดินสอพองผสมแชลแลค ขัดผิวให้เรียบร้อย ปิดเทปกั้นแนวส่วนที่ ไม่ได้ทำสี
- ลงฝุ่นจีนย้อมผิว และขัดผิวให้เรียบ ตามสีต้องการ
- ทาน้ำมัน หรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปรงให้ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทรายละเอียด แต่งลายและรอยต่อต่างๆ
- ทาน้ำมัน หรือสีจริงครั้งที่ 2 หากมีรอยแปรงให้ขัดให้เรียบ ลงลูกประคบแต่งสีและ ลายไม้ให้เรียบร้อย
- ทาน้ำมันสีจริงครั้งสุดท้าย ก่อนลงลูกประคบและแต่งสีครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเคลือบด้วยน้ำมันเคลือบผิวอีกครั้ง ตามกำหนด

7.5.3.2.2 การพ่นสี

- การพ่นสีบนผิวที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกตู้ หลังจากเตรียมพื้นผิว อุดรอยหัวตะปู, รอยต่างๆ และโป๊วด้วยสีโป๊ว ให้ทั่วบริเวณที่จะพ่นสีแต่งและขัดผิวด้วยกระดาษทรายให้เรียบ
- ให้สีโป๊วแห้งสนิทจึงพ่นรองพื้นและขัดแต่งผิวให้เรียบร้อยทั้งหมด
- พ่นสีจริงอย่างน้อยอีก 2 ครั้ง แต่ละครั้งหากมีรอยหรือผิวไม่เรียบ แต่งแลขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบเนียน แล้วคัดด้วยลูกประคบให้เป็นเงา พ่นสีครั้งสุดท้ายและทำความสะอาด

7.5.3.2.3 สีภายในตู้

- การทาสีน้ำมันหรือสี ส่วนผิวที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกตู้ให้อุดรอยต่างๆ ด้วย ขัดผิวให้ เรียบร้อย

- ทาสีน้ำมันครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบร้อยก่อนทาสีครั้งสุดท้าย
- ยกเว้นซึ่งกำหนดให้กรุไม้อัดสัก ให้ย้อมสีเหมือนไม้อัดสักทั่วไป

7.6 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องเก็บทำความสะอาดและเช็ดล้างรอยเปรอะเปื้อนตามที่ต่างๆ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากการทำงานต่างๆ นี้ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7.7 งานครุภัณฑ์สเตนเลส

7.7.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรูปแบบ, รายการ พร้อมแบบงานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาลที่เกี่ยวกับข้องการติดตั้งครุภัณฑ์สเตนเลส ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

7.7.2 คุณภาพสเตนเลส และความหนา ให้ใช้ตามรูปแบบและรายการกำหนด

7.7.3 งานประกอบครุภัณฑ์สเตนเลส

- การพับ การต่อเชื่อม ต้องต่อเนื่องเป็นชิ้นเดียวกัน
- การต่อมุมที่รอยพับโค้งชนกัน ต้องโค้งมนรัศมีเท่ากัน
- การเชื่อม ต้องเชื่อมต่อให้เต็มและขัดแต่งให้เป็นเนื้อเดียวกัน(ยกเว้น การเชื่อมโครงเคร่า)
- ทำความสะอาดผิวพร้อมเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบผิวสเตนเลส

7.8 งานติดตั้งพรมทอ / พรมแผ่น

ก่อนการติดตั้งพรมทอ / พรมแผ่น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง นำตัวอย่างวัสดุและสี และกำหนดรูปแบบการวางลายและรอยต่อของพรมให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนการติดตั้ง

การเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้งพรมทอ / พรมแผ่น

- ถ้าพื้นเพิ่งจะเทปูนให้ทิ้งระยะไว้ก่อนปูพรมประมาณ 3-5 วัน
- ปรับพื้นให้เรียบเสมอ และทำความสะอาดพื้น ขจัดคราบสกปรกและเศษฝุ่น

7.8.1 การติดตั้งพรมทอ

7.8.1.1 ทำการตอกไม้หนามชิดผนัง รอบห้องที่ปูพรม ไว้ยึดพรมให้ตึงและเรียบ ยกเว้นบริเวณประตู และส่วนที่ไม่มีผนัง

7.8.1.2 ปูยางรองให้เรียบไม่เป็นคลื่น โดยเอาด้านที่เป็นพลาสติกอยู่ด้านบน ยึดรอย ต่อด้วยเทปกาวสำหรับต่อยางรอง

7.8.1.3 ปูพรมทอ วางลายพรมและรอยต่อตามที่กำหนด การปูพรมต้องปูให้ตึงเรียบ และเก็บขอบพรมทุกด้าน ด้านที่ไม่มีผนังต้องมีจมูกอลูมิเนียม (NAP LOCK) เก็บขอบพรม

7.8.1.4 ทำความสะอาดและดูดฝุ่น

7.8.2 การติดตั้งพรมแผ่น

7.8.2.1 ทำการวัดพื้นที่เพื่อหาจุดเริ่มกลางห้อง และทำการดิ่งเส้นเพื่อเป็นแนวในการวางพรม

7.8.2.2 ลงกาวที่พื้นที่ปูพรม ทิ้งไว้ประมาณ 10 -15 นาที เพื่อให้กาวเหนียวได้ที่พร้อมติดตั้งโดยกาวที่ใช้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวพรม

7.8.2.3 ปูพรมตามที่วางลายไว้ โดยเริ่มจากจุดกลางห้องที่วัดไว้ ไปจนสุด ผนังห้องด้านหลังของพรมจะมีลูกศรบอกทิศทางของหน้าพรม หรือตามแบบรูปกำหนด ปูให้ ชิดได้แนว สม่ำเสมอ

7.8.2.4 ด้านที่ไม่มีผนังต้องมีจมูกอลูมิเนียม (NAP LOCK) เก็บขอบพรม

7.8.2.5 ทำความสะอาดและดูดฝุ่น

7.9 การติดตั้งผ้าม่าน

ก่อนการติดตั้งผ้าม่าน ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่แนวที่จะยึดรางม่าน นำตัวอย่างวัสดุ และสี และกำหนดรูปแบบแนวติดตั้งรางม่าน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนการติดตั้ง

7.9.1 ผ้าม่านกั้นรอบเตียงผู้ป่วย(แบบรางม่านแขวนฝ้าเพดาน)

7.9.1.1 ต้องวางแนวที่จะติดตั้งรางม่าน พร้อมติดตั้งตัวยึดขารับรางม่าน ก่อนปิดแผ่นฝ้าเพดาน

7.9.1.2 ติดตั้งขารับรางม่าน อย่างน้อย 4 จุด/ 1 เตียง ติดตั้งรางม่านกับขาที่ยึดกับฝ้าเพดานตามแนวที่เตรียมไว้ โดยรางม่าน อยู่ระดับประมาณ 2.00 เมตร

7.9.1.3 เผื่อความกว้างผ้าม่านปิดชนกันได้สนิท ควรให้ชายผ้าสูงจากพื้นประมาณ 30 ซม. การเย็บผ้าม่าน, จับจีบ ต้องปราณีตเรียบร้อยสวยงาม

7.9.1.3 หลังจากติดผ้าม่านที่รางแล้ว ทดสอบเปิด-ปิดผ้าม่านด้วยก้านอลูมิเนียมหรือไม้ สำหรับลากจูง เวลาลากต้องคล่องตัวไม่ฝืดหรือติดขัด พร้อมสายรวบเก็บม่าน

7.9.2 ผ้าม่านหน้าต่าง / ประตู

7.9.2.1 ตรวจสอบสถานที่แนวที่จะยึดรางม่าน

7.9.2.2 ติดรางม่าน ในกรณีใช้รางตัวยู ยึดกับฝ้าเพดาน หรือ ภายในด้านบนฝ้าเพดานที่ติดตั้งราง ต้องเสริมโครงเตรียมไว้รับรางม่าน หรือตามแบบรูปกำหนด

7.9.2.3 เผื่อความกว้างผ้าม่าน ให้พันขอบหน้าต่างด้านข้างทั้งสองด้าน และปิดซ้อนกันได้สนิทไม่มีแสงรอดผ่าน การเย็บผ้าม่าน, จับจีบ ต้องปราณีตเรียบร้อยสวยงาม พร้อมสายรวบเก็บม่าน

7.9.2.4 หลังจากติดผ้าม่านที่รางแล้ว ทดสอบเปิด-ปิดผ้าม่านด้วยก้านอลูมิเนียมหรือไม้ สำหรับลากจูง เวลาลากต้องคล่องตัวไม่ฝืดหรือติดขัด

8

หมวดงานภูมิทัศน์ และสิ่งแวดล้อม

8. หมวดงานภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม

8.1 ดินและเครื่องปลูก

8.1.1 ทั่วไป

" ดิน" หรือเครื่องปลูกที่ใช้ปลูกต้นไม้ นับเป็นหัวใจของงานภูมิทัศน์ เพราะเป็น "ตัวกลาง" ให้ต้นไม้ยึดและยืนต้น พร้อมๆกับเป็นแหล่งอาหารของพืชด้วย พืชพรรณแต่ละชนิดมักจะมีความชอบหรือ "ถูก" กับดินเฉพาะของมันในธรรมชาติต้นไม้จะเลือกขึ้นตามถิ่นที่อยู่ของมัน แต่ในงานภูมิทัศน์มนุษย์ได้นำต้นไม้นานาชนิดมาปลูกรวมไว้เพื่อความสวยงาม หรือ เพื่อประโยชน์ใช้สอยบางอย่างดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมดินให้มีส่วนผสมตามที่ต้นไม้ชอบ หรือให้มีคุณสมบัติพิเศษตามการ ใช้สอย เช่น ให้มีน้ำหนักเบา หรือให้ ระบายน้ำได้รวดเร็ว เรียกว่า "ดินผสม" หรือ Soil mix

8.1.2 งานดิน

8.1.2.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมทั้งการขุดถมบดอัดเคลื่อนย้ายการแต่งระดับลาดเอียงและการดำเนินงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับงานดินเพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียดในเฉพาะส่วนทางเท้าส่วนงานถนนให้ยึดรายละเอียดตามแบบวิศวกรรม

8.1.2.2 ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวกับดินทั้งหมดจะต้องทำด้วยความประณีตเรียบร้อยพอสมควรก่อนลงมือปฏิบัติงานจะต้องเตรียมแนวระดับต่างๆ ให้เรียบร้อย

8.1.2.3 การขุดดิน

8.1.2.3.1 การขุดดินทั่วไป

ระยะ และระดับการขุดดินต้องตรงกับรูปแบบที่ได้ระบุไว้ระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับ

8.1.2.3.2 พื้นคอนกรีตวางบนผิวดิน

ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินอัดแน่นตามระบุ และต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย

8.1.2.4 การถมดิน และการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสมเพื่อการทรุดตัวของมวลดินผู้รับเหมาต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

8.1.2.4.1.วัสดุ

วัสดุที่ใช้กลบเกลี่ยต้องประกอบด้วยดินที่เหมาะสมในกรณีที่ใช้ดินขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับอนุญาต จากวิศวกรก่อน และผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน ในส่วนปลูกพันธุ์ไม้ใช้ดินบนเป็นดินถม

8.1.2.4.2. การจัดปรับระดับ

ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดินพื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับตามแนวนอนและใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่นหรือ อาคารใกล้เคียง

8.1.2.5 การถมด้วยดิน กรวด หรือทราย การถมด้วยหิน กรวด หรือทรายต้องเตรียมความหนาตามที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ

8.1.2.6 การบด อัดแน่น

การถมดินและกลบดินทั้งหมดมีความชื้นพอเหมาะที่สุด แล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือมากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHO

8.1.2.7 ดินผสมหรือสูตร

8.1.2.7.1 ดินผสม เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงและการจำแนก ได้แบ่งดินปลูกสูตรต่างๆ เพื่อการปลูกพืชเฉพาะประเภทนี้

A 1 ใช้สำหรับปลูกไม้ต้น ไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน ทั่วไปที่ปลูกบนพื้นดิน

A 2 ใช้สำหรับปรับผิวสนามหญ้า (TOP DRESSING)

8.1.2.7.2 สูตร

A 1 เหมาะสำหรับปลูกไม้ต้น , ไม้พุ่ม , และไม้คลุมดินทั่วไป

- ดินบน 3 ส่วน
- ปุ๋ยคอกสลายตัวแล้ว หรือปุ๋ย กทม. เบอร์ 902 ร่อนละเอียด 1 ส่วน
- เปลือกถั่ว , ขุยมะพร้าว , ใบไม้ผุ 1 ส่วน

A 2 ดินปรับแต่งผิวหน้าสนาม

- ทรายหยาบร่อนละเอียด 1 ส่วน
- ปุ๋ยหมักร่อนละเอียด 2 ส่วน
- ขี้เถ้าแกลบร่อนละเอียด 1 ส่วน
- เปลือกถั่ว , ขุยมะพร้าว , ใบไม้ผุ 1 ส่วน

หมายเหตุ - สามารถใช้ดินผสมทดแทนได้โดยมีส่วนผสมที่มีส่วนผสมใกล้เคียงกับสูตรข้างต้น ได้แก่ ดินวงศ์สว่าง หรือดินช่อลัดดา หรือเทียบเท่า

8.1.2.8 คุณสมบัติเครื่องปลูกและปุ๋ย

8.1.2.8.1 ดินบน (TOP SOIL) หมายถึง ดินดีที่นำมาจากแหล่งภายนอกบริเวณ โดยจะต้องเป็นดินผิวส่วนบนจาก ท้องนาสวน หรือเชิงเขา เป็นดินร่วนไม่เหนียวจัด ไม่มีเกลือหรือเคมีอื่นใดเจือปน ปราศจาก เศษวัชพืช เศษอิฐ หิน คอนกรีต เหล็กไม้ แก้วแตก พลาสติก ถุงพลาสติก โลหะ ตลอดจนวัชพืชใดๆ เจือปน มีความชื้นพอเหมาะ ไม่เหลวหรือแห้งสนิท หรือป่นเป็นผง

- แหล่งดิน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแหล่งดินว่าได้มาจากที่ใดเป็นลายลักษณ์อักษร และต้องได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเสียก่อน จึงจะนำดินเข้ามาในบริเวณได้

- การทดสอบดิน และการแก้ไขดิน ก่อนการตกลงซื้อดินผู้รับจ้างควรตรวจสอบคุณสมบัติของดินที่บ่อดินเสียก่อนโดยดินที่นำเข้ามาใช้ปลูกต้นไม้ในบริเวณจะต้องมีคุณสมบัติ ที่รับได้ดั้งนี้

ค่าไฮโดรเจนไอออน (pH)	5.5-7.0
ค่าอินทรีย์วัตถุโดยน้ำหนัก	3% (110) C ขึ้นไป
ค่าของเกลือไม่เกิน (EC 1:5 ที่ 25 C)	0.75 มิลลิโมห์
ฟอสฟอรัส	15 ppm.
โปแตสเซี่ยม	60 ppm.

8.1.2.8.2 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยหมัก

- ปุ๋ยคอก มูลสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ ต้องเป็นปุ๋ยที่เก่ากองหมักทิ้งไว้ในร่มหรือมีสิ่งปกคลุมจากฝน และไม่น้อยกว่า 3 เดือน สะอาดปราศจากเศษ อิฐ หิน ไม้ ดิน แก้ว โลหะตลอดจนเศษถุงพลาสติก หญ้า ฟาง มูลโค กระบือ อนุญาตให้มีเศษฟางเจือปนได้ ไม่เกิน 10% โดยปริมาณมูลสุกร 1 เป็ด ไก่มีแกลบละเอียดเจือปนได้ไม่เกิน 20% โดยปริมาตร

- ปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ปุ๋ย กทม. เบอร์ 902

- ปุ๋ยหมัก ใช้ปุ๋ยหมักจากเศษอินทรียวัตถุใดๆ ก็ได้ที่หมักโดยวิธีแอโรบิค (aerobic) โดยมีอัตราส่วน C/N ไม่เกินกว่า 30/1

- อินทรีย์ วัตถุอื่นๆ ต้องเป็นชนิดที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร

8.1.2.8.3 วัสดุปรุงดินอื่นๆ

- เปลือกถั่ว ใช้เปลือกถั่วลิสงเก่าที่กองหมักไว้แล้วไม่น้อยกว่า 60 วัน ได้รับการตากแห้งสนิทแล้วปราศจากเชื้อรา โรค และแมลง

- แกลบดำ ใช้แกลบดำจากเปลือกข้าวเผาใหม่ สะอาดหยาบไม่ปนจนเป็นผงละเอียด

- ขุยมะพร้าว ใช้ขุยมะพร้าวที่สะอาด

- กาบมะพร้าวสับ ใช้กาบมะพร้าวที่แห้งสะอาด มีเปลือกผิวนอกติด สับเป็นชิ้น ขนาดประมาณ 1-2 ซม. ลูกบาศก์

- วัสดุอื่นๆ ต้องเป็นวัสดุที่ได้รับการอนุมัติจากภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร

8.1.2.8.4 ปุ๋ยเคมี

- ปุ๋ยยูเรีย ใช้ปุ๋ยชนิดเกล็ดผงสีขาวที่สะอาด แห้ง บรรจุในถุงหรือภาชนะที่มีสภาพดีมีไนโตรเจน ไม่น้อยกว่า 46%

- ปุ๋ยเม็ด ใช้ปุ๋ยเม็ดสีนวล หรือสีเทาตามท้องตลาดทั่วไป สูตร N-P-K 15-15-15 หรือ 16-16-16 เม็ดปุ๋ยจะต้องแห้งปราศจากสิ่งเจือปนอื่นๆ และบรรจุในถุงหรือภาชนะที่เหมาะสม

- ปุ๋ยละลายช้าในปุ๋ยเม็ดเคลือบสารละลายช้า (slow release) สูตร N-P-K หรือ 15-15-15 ของออสโมโค๊ด หรือเทียบเท่าที่ได้รับการอนุมัติจาก ภูมิสถาปนิก

8.1.2.9 ส่วนผสมพิเศษ

ในกรณีที่ต้นไม้แต่ละชนิดต้องต้องการเครื่องปลูกที่แตกต่างไปจากสูตรที่กำหนด ผู้รับจ้างอาจทำการเพิ่มส่วนของอินทรียวัตถุ ปุ๋ยวัสดุปรับปรุงดินให้ดีขึ้นได้ ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจักต้องแจ้งให้ภูมิสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

8.2. การเตรียมการปลูกต้นไม้

8.2.1 การปรับระดับ

8.2.1.1 ชนิดของดินที่จะนำมาใช้ปรับระดับให้ได้ “ ดินผสม” ที่มีความเหมาะสมกับพืชพันธุ์ตามสูตรก่อนทำการใส่ดินผสม ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานว่าได้ตรวจสอบระบบการระบายน้ำใต้แปลงปลูกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

8.2.1.2 การปรับระดับให้เป็นไปตามแบบทุกประการดินที่ใส่ต้องทำการบดอัดเล็กน้อยเพื่อให้มีการยุบตัวน้อยลง

8.2.1.3 เมื่อปรับระดับเสร็จแล้วจะต้องแจ้งให้ภูมิสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสมก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป

8.2.1.4 เมื่อภูมิสถาปนิกได้ตรวจสอบและอนุมัติแล้วจึงให้ทำการปักหมุดตำแหน่งต้นไม้ใหญ่ตามแบบก่อสร้างและโรยปูนขาวแสดงตำแหน่งและรูปร่างของแปลงปลุกตามแบบปลูกไม้พุ่มและคลุมดินเพื่อให้ภูมิสถาปนิกตรวจสอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

8.2.2 การเตรียมการปลูก

8.2.2.1 การเตรียมแปลงปลูก

ส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้าจะต้องทำร่องดินสับ “รูปตัววี ” เพื่อเป็นการแยกสนามกับแปลงปลูก เพื่อความสะดวกในการตัดหญ้าและรักษาแนวไม้คลุมดิน ให้เรียบร้อยอยู่เสมอ ร่องดินสับควรกว้างประมาณ 15 ซม. และลึก 10 ซม.

8.2.2.2 การเตรียมดินปลูกนอกสถานที่ผู้รับจ้างควรเตรียมดินปลูกจากนอกสถานที่ได้หากสะดวกกว่าโดย เฉพาะกรณีที่มีฝนตกหนักหรือในกรณีที่ผู้รับจ้างมีอุปกรณ์การผสมดินพร้อมอยู่นอกสถานที่ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะเตรียมดินปลูกนอกสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ภูมิสถาปนิกเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งส่งตัวอย่างดินที่ผสมแล้วตามสูตรที่กำหนดให้ 3 ถุง ๆ ละ 500 กรัม หากปรากฏในภายหลังว่าการผสมดินดั่งกล่าวไม่เป็นตามสูตร ผู้รับจ้างจะต้องขนดินออกจากบริเวณโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

8.2.3 การปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้คลุมดินและ ปาล์ม

8.2.3.1 หลุมปลูกผู้รับจ้างต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ได้ขนาดหลุมตามกำหนดในแบบแปลนโดยให้ทำการขุดหลุมหลังจากปรับระดับดินได้แล้วขนาดหลุมปลูกให้ได้ตามแบบ

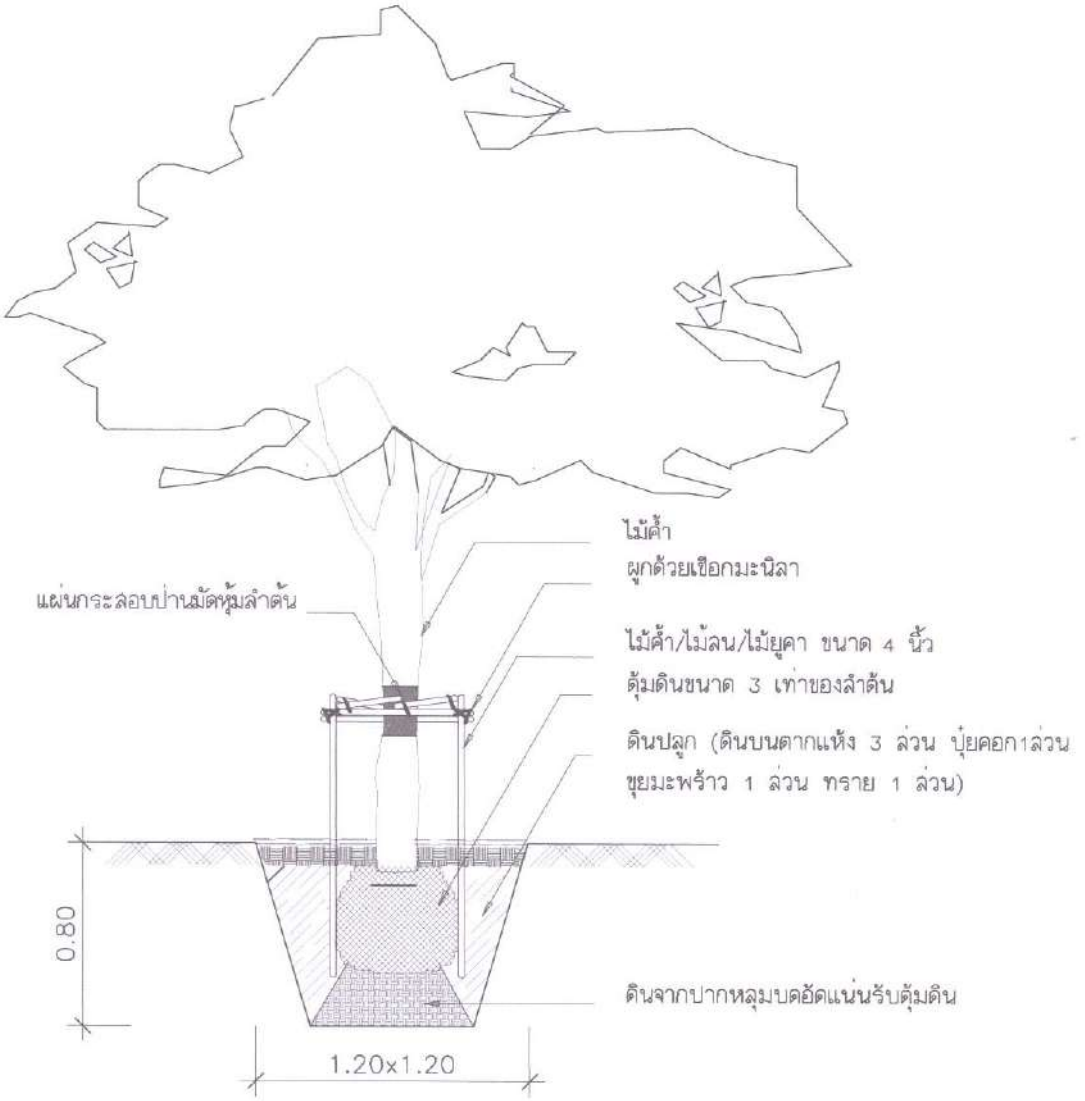
8.2.3.2 ดินปลูก และการปลูก

- ดินปลูก ให้ใช้ดินปลูกตามสูตรใน ข้อ 8.1.2.7.2

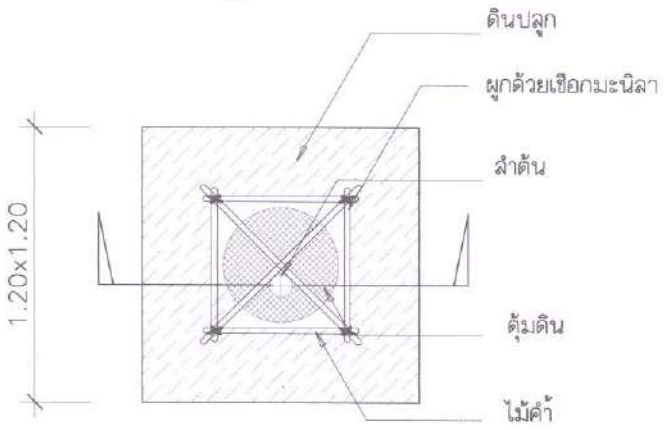
- การปลูก ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูงในการยกต้นไม้ออกจากกระถาง ภาชนะหรือที่ปลูกชนิดอื่น ๆ เช่น เข่ง ลังไม้ เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย การแกะกระสอบหุ้มตุ้มดินจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งที่จะมิให้ดินหลุดจากตุ้มผู้รับจ้างควรวางความสูงของตุ้มดินก่อนทำการเตรียมความลึกของกัน หลุมให้พอดีกับขนาดของตุ้มดินแล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุมตั้งให้ต้นไม้ตรงได้แนวใช้มือหรือเท้ากดพอแน่นแล้วจึงเติมดินลงไปอีกครั้งๆ ละ 15 ซม. เมื่อถึงระดับที่กำหนดแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มโชกและทิ้งไว้ไม่รดน้ำเป็นเวลา 3 วัน

- การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรกดินปลูก เศษวัสดุหุ้มตุ้มดิน เชือก ฯลฯ ออกไปให้หมดเมื่อรดน้ำทิ้งไว้ครบ 3 วัน แล้วให้ทำการแต่งพรวน หรือเสริมผิวหน้าของหลุมปลูก

8.2.3.3 การค้ำจุนต้นไม้ จะต้องกระทำทันทีหลังการปลูกและหลังจากการใส่ไม้ค้ำจุดหรือยึดต้นไม้ ตามแบบแล้ว ต้นไม้จะต้องตั้งตรงแผ่กิ่งก้านได้ตามปกติ ไม้ค้ำจุน จะต้องเรียบแข็งไม่ผุกร่อนขนาดของไม้และกรรมวิธีในการยึดต้นไม้และการจัดปักไม้ค้ำจุนต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบแปลนทุกประการ

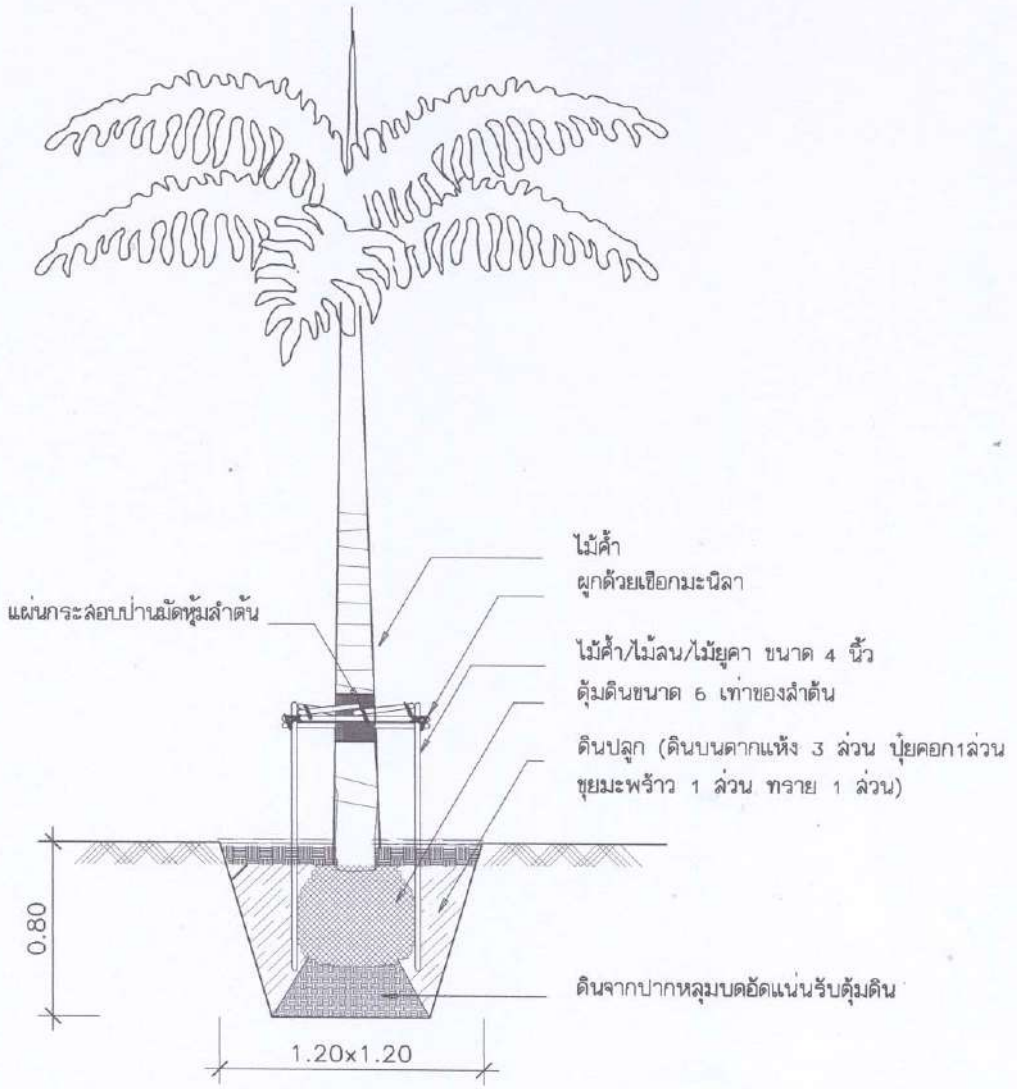


รูปตัด

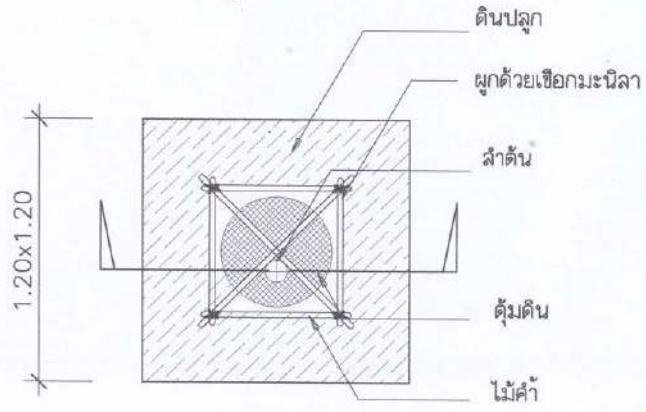


แปลน

แบบรายละเอียดการปลูกต้นไม้ใหญ่

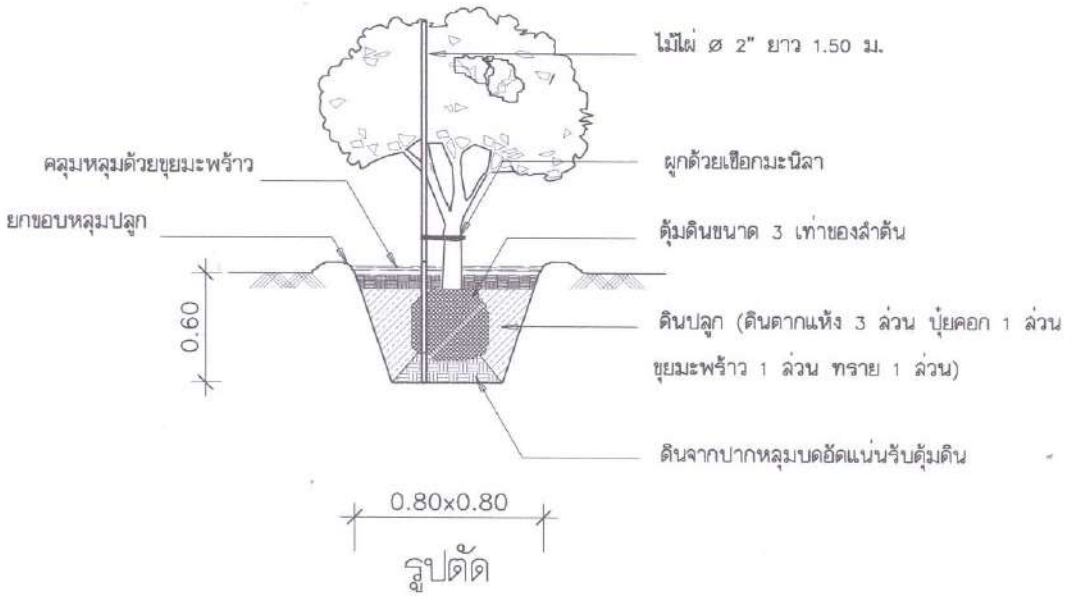


รูปตัด

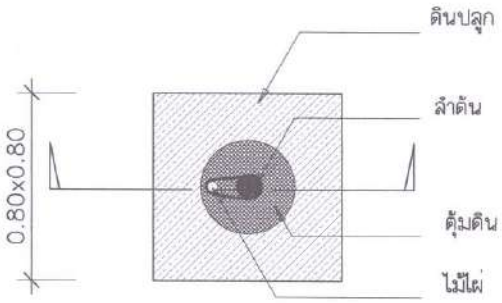


แปลน

แบบรายละเอียดการปลูกต้นไม้ใหญ่

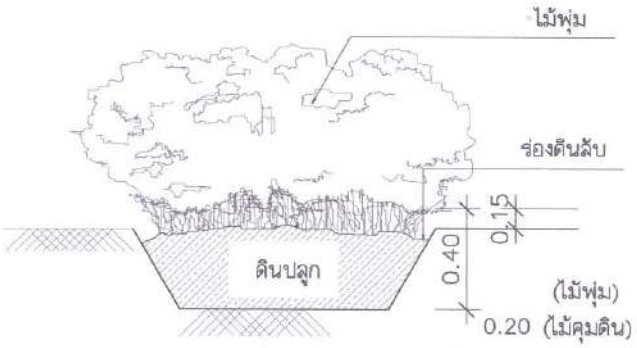


รูปตัด



แปลน

แบบรายละเอียดการปลูกต้นไม้ขนาดเล็ก



แบบรายละเอียดการปลูกไม้พุ่มและไม้คลุมดิน

8.3 งานปลูก/ปูหญ้าและดูแลสนามหญ้า

8.3.1 การปลูกหญ้า

8.3.1.1 การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกหญ้า

- สาธารณูปโภค และระบบระบายน้ำใต้ดิน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัด วางท่อ บ่อพักหรือ ระบบระบายน้ำให้ดินและตรวจสอบให้เรียบร้อย เสียก่อนแล้ว จึงลงมือทำสนามได้

- การปรับระดับและใส่ดินบน ผู้รับจ้างจะต้องปรับดินล่างให้ได้ระดับต่ำกว่าผิวสำเร็จของอย่างน้อย 20 ซม. โดยเก็บหินเศษไม้ แก้ว พลาสติก เหล็ก ตลอดจนวัสดุที่ไม่พึงปรารถนาทุกชนิดออกให้หมดที่เป็นดินเหลวหรืออินทรีย์ซากพืชก็จะต้องเอาออก และถมด้วยทรายหรือดินล่าง และบดแน่นปานกลาง เมื่อปรับได้ระดับและความลาดแล้วจึงใส่ดิน บนไถพรวน หรือสับละเอียดแล้วจึงบดอัด ให้ได้ระดับที่กำหนดอีกครั้งหนึ่ง

- การปรับละเอียดใช้ทรายละเอียดผสมปุ๋ย กทม. 902 ชนิดละเอียด 1:1 แต่งผิวหนา 5 ซม. ฉีดน้ำให้ทรายแทรกลงระหว่างรอยแตกของดินแล้วปรับเรียบอีกครั้งหนึ่งก่อนปู

8.3.1.2 การเตรียมหญ้าและการปลูกหญ้า

- ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณให้เป็นชนิดตามที่กำหนดในแบบแปลน

8.3.1.3 การปู ใช้วิธีปูเป็นแผ่น แผ่นหญ้าจะต้องมีขนาด 50 x 100 ซม. หญ้ามีความเขียวสดชุ่มชื่นไม่ขาดสม่ำเสมอ หญ้าที่เหลือง แห้ง หรือไม่สมบูรณ์ขาดแหว่งจะถูกคัดออก ผู้รับจ้างควรเตรียมดินสนาม ให้พร้อมที่จะปูได้จึงนำหญ้าเข้ามาในบริเวณหญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วัน จะถูกคัดออก เช่น ก่อนทำการปูจะต้องปรับผิวทรายอีกครั้งหนึ่งให้เรียบบริเวณที่ยุบตัวลงให้ใส่ Top dressing ส่วนผสม A1 พร้อมทั้งปรับและบดอัดอีกครั้งหนึ่งให้เรียบและรดน้ำให้ชุ่ม การปูหญ้า จะต้องปูให้รอยของต่อแผ่นชิดสนิท และเรียบเสมอกันของเข้ามุมหรือโค้งจะต้องตัดให้เรียบคมด้วยมีด หรือกรรไกรที่เหมาะสม เมื่อปูเสร็จแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มแล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวดิน

8.3.1.4 การดูแลรักษาสนามหญ้า ในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- ระยะการดูแลรักษาตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาสนามหญ้าที่จัด ทำเสร็จแล้วให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลาจนถึงวันส่งมอบงานและหลังส่งมอบงานแล้วต่อไปอีกเป็นเวลา 120 วัน

- การรดน้ำ หลังจากทำการปูหญ้าไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำสนาม ในปริมาณที่เหมาะสมวันละ 2 เวลา เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจาก 1 สัปดาห์ไปแล้วให้รดน้ำในเวลาเช้าหรือเย็นให้ชุ่มวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำ 2 วัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ยแล้วจึงเริ่มทำการรดน้ำต่อไปในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำให้ชุ่มโชก 2 วัน ต่อครั้งจนถึงวันส่งงานการรดน้ำ จะต้องรดน้ำด้วยหัวฉีดฝอยไม่รดน้ำมาก และเร็วจนน้ำไหลไปตามผิวดิน ปริมาณน้ำให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้รับจ้างให้หญ้าเจริญเติบโตได้ดี โดยไม่แฉะเกินไป ในวันฝนตกมากผู้รับจ้างอาจงดรดน้ำได้

- การถอนวัชพืช ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันที ตลอดเวลาที่ทำการดูแลรักษาที่กำหนดไว้ในสัญญา

- การบดสนาม หลังจากการบดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับจ้างต้องนำลูกกลิ้งมากลิ้งบดสนามที่ไม่เรียบให้เรียบร้อยอีกครั้งหลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุก ๆ 30 วัน

จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษาการบดควรรดน้ำให้ดินฟูเสียก่อนกลไกที่เหมาะสมเมื่อปูเสร็จแล้วให้รดน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้หญ้าแนบแน่นกับผิวดิน

- การแต่งผิวหน้าในกรณีที่มีการยุบของดินเกิดขึ้นและไม่สามารถแก้ไข ได้ด้วยการบดลูกกลิ้งผู้รับจ้างจะต้องใช้ดินผสม A1 มาโรยตามรอยยุบ ของสนามทุกครั้งที่ทำการตัดหญ้าและบดลูกกลิ้ง

8.4 วัสดุพืชพันธุ์

8.4.1 ปริมาณและขนาด

8.4.1.1 ปริมาณ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาต้นไม้ให้ได้ครบพอเพียงแก่งานปริมาณของต้นไม้ที่แสดงให้ตารางต้นไม้เป็นเพียงตัวเลขสังเขปที่เตรียมขึ้นเพื่อความสะดวกของผู้รับจ้างเท่านั้น จำนวนต้นไม้ในแปลนต้นไม้ถือว่ามีความถูกต้องเหนือกว่าจำนวนที่ บอกไว้ในตารางต้นไม้

8.4.1.2 ขนาดต้นไม้ ต้นไม้ใหญ่ถือขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเป็นสำคัญขนาด ความสูงอาจผันแปรได้ตามความเหมาะสม แต่ไม่น้อยหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางต้นไม้ เกินกว่า 10% ขนาดของไม้พุ่มถือความสูงและระยะแผ่ รวมทั้งจำนวนกิ่งสาขาต่ำสุดไม้เลื่อยต้องมีความยาว เมื่อยืดแล้วไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร หรือตามที่ระบุในรายการต้นไม้ ขนาดของต้นไม้ต่ำสุด จะวัดหลังจากทำการตัดแต่งก่อนทำการปลูก

8.4.2 ชื่อของต้นไม้

ถือตามชื่อทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ชื่อสามัญถือตามทะเบียนพรรณไม้ประดับของสมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย และ/หรือ ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย พ.ศ. 2525 โดย ดร.สะอาด บุญเกิด และคณะการค้านกับชื่อ หากมีขึ้นผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาหารือกับภูมิสถาปนิกจนได้ข้อยุติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำมาปลูกได้การตรวจชนิดของพรรณไม้ อาจทำภายหลังการปลูกและก่อนการตรวจพบว่าผู้รับจ้างนำต้นไม้ผิดชนิดมาปลูก ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายออกไป และนำชนิดที่ถูกต้องมาปลูกใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

8.4.3 เงื่อนไขอื่น ๆ

8.4.3.1 ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดินทุกชนิด จะต้องงาม แข็งแรง และขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากแมลงและโรค

8.4.3.2 การวัดเส้นศูนย์กลางของต้นไม้ จะวัดสูงโคนหรือระดับดินธรรมชาติ 30 ซม.

8.4.3.3 ต้นไม้ที่วัดได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปร่างไม่สมดุลระหว่างระยะแผ่และความสูงหรือบิดงอ น่าเกลียด รื้อแต่งกิ่งเป็นมุมแหลมจะถูกคัดออก

8.4.3.4 ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้

8.4.3.5 ผู้รับจ้างจะถือเอาความสูงที่เกิดกำหนด มาชดเชยกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กกว่ามิได้

8.4.3.6 ต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องเจริญจะต้องงอกงามในกระถางหรือภาชนะ ขนาดเท่าที่กำหนดไว้ในแบบโดยมีระบบรากเจริญเต็มกระถางแล้ว ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ ขนาดเล็กเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มในดินใหม่

8.4.3.7 ขนาดของตุ้มดินของต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องมีขนาดเส้นกลางใหญ่อย่างน้อยเป็น 6 (หก) เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ซึ่งวัดจากโคนต้นสูง 30 ซม. และความสูงของตุ้มดิน จะต้องเป็น 2 ใน 3 ของความกว้างต้นไม้ที่ย้ายมาโดยมีขนาดตุ้มดินเล็กกว่ากำหนด หรือตุ้มดินแตกระบบรากได้รับความเสียหายจะถูกคัดออก)

8.4..3.8 สำหรับต้นไม้ที่ขุดย้ายตุ้มดินจะต้องห่อหุ้มด้วยกระสอบป่านและผูกมัดอย่างแน่นหนาป้องกันตุ้มดินแตก

8.4.3.9 ต้นไม้หรือไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอนยืนต้นเองโดยปราศจากไม้ค้ำยันไม่ได้จะถูกคัดออก

8.4.3.10 ต้นไม้ใหญ่จะต้องมีลำต้นตรงมีรูปทรงงามปราศจากความเสียหายจาก การหักของกิ่งก้าน ยอด (leader) ต้องไม่หักยอดที่มีอยู่จะต้องเป็นยอดเดี่ยวเว้นแต่จะกำหนดให้มีหลายยอดได้

8.4.3.11 ต้นไม้ที่เปลือกฉีกขาดเป็นมุมปมมีรอยถูกเสียดสีหรือมีกิ่งหักที่ไม่ได้รับการตัดแต่งรักษาที่ถูกต้อง

8.4.3.12 ต้นไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำจะต้องสมบูรณ์และมีรากเจริญงอกงามดีแล้ว

8.4.3.13 ต้นไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิดต้องได้รับการ''ฝึก''ให้คุ้นกับสภาวะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่มหากทิ้งใบหรือต้นไม้ที่ นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้ง เฉาจะถูกตัดออก

8.4.3.14 การเปลี่ยนแปลงต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาดหรือรูปทรงตามที่ระบุในแบบแปลน ควรกระทำใน 15 วัน หลังจากที่ผู้รับจ้างได้รับแจ้งจากเจ้าของงานหรือ ภูมิสถาปนิก ไม้พุ่ม และไม้คลุมดินควรเปลี่ยนภายใน วันหลังจากได้รับแจ้งแล้วไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่ม หากทิ้งใบหรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้งเฉาจะถูกตัดออก

8.5 การดูแลรักษางานภูมิทัศน์

8.5.1 ขอบเขตงานและความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการดูแลรักษางานภูมิทัศน์ตามสัญญาต่อไปเป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 120 วัน หลังจากคณะกรรมการได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายในระหว่างเวลาแห่งสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในงานต่างๆดังต่อไปนี้

8.5.2 การดูแลสนาม

การปฏิบัติถือตามหมวด 3 ข้อ 3.1.3

8.5.3 การดูแลต้นไม้พุ่ม ไม้คลุมดิน

8.5.3.1 รดน้ำตัดตามระยะเวลาที่สมควรตามขนาดและชนิดของต้นไม้

8.5.3.2 ตัดแต่งให้ปุ๋ยตามหลักปฏิบัติที่ดีของวิชาพืชสวนหรือโดยคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

8.5.3.3 บำบัดรักษาให้ยาค่าแมลงและโรคที่เกิดขึ้นกับต้นไม้

8.5.3.4 เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ

8.5.3.5 ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจุนต้นไม้ที่หลวมหรือคลอน ถอนวัชพืชโคนต้นไม้

8.5.4 การดูแลต้นไม้ใหญ่

8.5.4.1 รดน้ำและให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม

8.5.4.2 ตัดแต่งและรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น

8.5.4.3 เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ

8.5.4.4 ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจุนต้นไม้ที่หลวมหรือคลอน พรวนดิน ถอนวัชพืชแต่งขอบ

8.5.5 การทำความสะอาดบริเวณทั่วไป

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบต่อเศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ถุงพลาสติก หรือภาชนะ เศษดิน ฯลฯ ที่เกิดจากงานดูแลรักษาดังกล่าวตลอดเวลาที่ยังไม่ได้ส่งมอบงาน และเฉพาะในวันที่ผู้รับจ้างทำการ การทำความสะอาดถนน ลาน บ่อน้ำพุและสนามประจำวันไม่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

8.6 อุปกรณ์และการดูแลรักษา

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์และกำลังคนมาดูแลรักษาบริเวณ และภูมิทัศน์ให้เหมาะสม กับข้อกำหนดสัญญาเจ้าของงานและภูมิสถาปนิกมีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างเพิ่มอุปกรณ์และคนงานได้และหากเห็นว่าผู้รับจ้างขาดประสิทธิภาพในการทำงานทำการละเลยไม่ปฏิบัติตามสัญญา เจ้าของงานมีสิทธิในการรับเงินงวดสุดท้ายของผู้รับจ้างและนำไปว่าจ้างบุคคลอื่นมาทำการแทนได้เครื่องมือที่ผู้รับจ้างควรมีนอกเหนือไปจากเครื่องมือและวัสดุธรรมดามีดังนี้

ก. รถตัดหญ้าแบบโรตารี่ที่มีใบมีดคม เสียงค่อย

ข. เครื่องพ่นปุ๋ยและยาขนาด 18 ลิตร เครื่องยนต์เบนซิน

ค. เครื่องตัดหญ้าชนิดด้ามยาวสะพายบ่า

ง. เครื่องมือตัดแต่งไม้ครบชุดพร้อมสีทาแผลต้นไม้

ตารางปฏิบัติการดูแลรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางเวลา และรายการดูแลรักษาที่แน่นอนชัดเจนเสนอผู้ว่าจ้างก่อนวันส่งมอบงานไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างและภูมิสถาปนิกก่อนจึงจะนำไปปฏิบัติได้

การดูแลรักษาหลังจากส่งมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างไม่ต้องจ่ายค่าน้ำและค่าไฟฟ้าส่วนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถ และเครื่องพ่นยาเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างพึงกำชับคนในบังคับของผู้รับจ้างมิให้ส่งเสียงดัง แต่งกายไม่สุภาพหรือแสดงกิริยาไม่ดีในระหว่างปฏิบัติงาน อนึ่งในการจัดตารางดูแลรักษา ผู้รับจ้างพึงตรวจสอบศึกษาเวลาปฏิบัติงานของพนักงานและต้องจัดตารางเวลาให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานน้อยที่สุด

8.7 การส่งตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุใน หัวข้อที่ 8.1 ภายในเวลา 15 วัน หลังจากเซ็นสัญญา

8.7.1 ตัวอย่างดินผสมและดินปลูก ถุงละ 1 กก. จำนวน 3 ถุง เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงนำดินเข้าบริเวณได้ภูมิสถาปนิกและเจ้าของงานจะทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งหากไม่เป็นไปตามตัวอย่างที่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องขนดินออกไปด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

8.7.2 ปุ๋ย ถุงละ 250 กรัม ชนิดละ 3 ถุง

8.7.3 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมัก ถุงละ 100 กรัม ชนิดละ 3 ถุง

8.7.4 วัสดุปรุงดิน ถุงละ 100 กรัม สำหรับเปลือกถั่วถุงละ 500 กรัม สำหรับอิฐหัก และทรายหยาบอย่างละ 2 กก.

8.7.5 การติดชื่อ ผู้รับจ้างต้องติดชื่อของวัสดุและแหล่งที่มี และวันที่ที่ได้รับมาโดยชัดเจนทั้งในถุงและในรายการส่งวัสดุตัวอย่างถึง ควรใช้ถุงพลาสติกใส่ชนิดหนา

8.8 งานในส่วนที่เกี่ยวข้อง

8.8.1 งานพื้นทางเดินหรือลาน

ชนิดของวัสดุปูพื้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ พื้นแบบยืดหยุ่น และพื้นแบบแข็ง

8.8.1.1 พื้นแบบยืดหยุ่น ค่อนข้างง่ายต่อการขยับเขยื้อน และการส่งถ่ายแรงที่กระทำต่อพื้นผิวแข็งลงสู่ชั้นดินรองวัสดุปูพื้นแบบยืดหยุ่นจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ ที่มีความทนทานสูง ส่วนชั้นรองพื้นทางและชั้นดินรองจะหนา แบ่งออกเป็น 2 ชนิดย่อย คือ

ก. เป็นผืนใหญ่ วัสดุที่นิยมในการจัดภูมิทัศน์ในกลุ่มนี้ได้แก่ แอสฟัลต์ แอสฟัลต์ (ลาดยาง) หมายถึง ส่วนผสมระหว่างแอสฟัลต์และหิน ซึ่งใช้ในการทำวัสดุปูพื้นทางเดินทั่วไป โดยจะเททับบนชั้นของพื้นทางหรือชั้นดินเดิมที่บดอัดแน่นแล้ว จากนั้นก็จะปล่อยให้เย็นตัวลง

ข. เป็นชิ้นเล็กๆ ได้แก่ กลุ่มของอิฐปูถนนสำเร็จรูป (บล็อคปูถนน) และวัสดุปูพื้นต่างๆ

ข.1 อิฐปูถนนสำเร็จรูป ผลิตจากคอนกรีตที่ได้ผ่านเครื่องจักรที่มีกำลังอัดสูง คอนกรีตจึงเกาะเป็นเนื้อเดียกันอย่างสมบูรณ์มีรูปแบบต่าง ๆ เช่น

- ชุดอิสระ หนา 6 ซม. มีรูปรวงผึ้ง, รูปตัวไอม รูปคชกริชฯลฯ
- ชุดจินตนาการ หนา 6 ซม. มีรูปบล็อกจัตุรัส, บล็อกปูอิฐศิลา,บล็อกปูคฑา บล็อกปูศิลาเหลี่ยม
- ชุดศิลาเหลี่ยม หนา 6 ซม. มีศิลาเหลี่ยมขนาดต่างๆ,ศิลาห้าเหลี่ยม ศิลาเหลี่ยมสัญลักษณ์เหลือง,ศิลาเหลี่ยมสัญลักษณ์แถบเหลืองฯลฯ

วิธีการปูอิฐปูถนนสำเร็จรูป (บล๊อคปูถนน)

1) ขุด ปรับ และบดอัดชั้นพื้นดินเดิมให้เรียบและแน่นการเตรียมชั้นดินเดิมให้เหมาะสม ได้แก่ ต้องมีการระบายน้ำที่ดี โดยควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้ต่ำกว่าชั้นดินเดิม ต้องกำจัดพืชและซากผุพังให้หมดแล้วจึงบดอัด

2) ใส่หินคลุก และบดอัดให้เรียบแน่นจนรับน้ำหนักได้

3) ที่ขอบทาง วางขอบคันหินสำเร็จรูป หรือหล่อขอบซึ่งมีความแข็งแรงไม่ยุบตัวหรือแยกออกเมื่อใช้งาน

4) ใส่ทรายหยาบรองบล๊อค หนา 4 ซม. และใส่เพิ่มชดเชยการบดอัดอีก 1-2 ซม.

5) ปูบล๊อคตามลวดลาย และสีสันที่กำหนดไว้ โดยปูห่างกันไม่เกิน 4 มม.

6) คัดแนวบล๊อคให้ตรง และตัดบล๊อคใส่ช่องว่างให้เต็ม

7) ใส่ทรายละเอียดอุดร่องให้เต็ม และเหลือค้างบนผิวบล๊อคด้วย พร้อมบดอัดด้วยเครื่อง Plate-Vilbrator 2-3 เที่ยว กวาดทรายที่เหลือออกใช้งาน ได้ทันที

ข.2 บล็อกสนามหญ้า หนา 8 ซม. บล็อก สนามหญ้าสำเร็จรูปจะผสมผสานความเขียวสดใสของธรรมชาติและความแข็งแรงของบล๊อคปูถนนเข้าด้วยกัน โดยมีการเว้นช่องว่างสำหรับการปลูกหญ้า

วิธีการปูบล๊อคสนามหญ้า

1) การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับ และอัดพื้นดินเดิมให้แน่นเช่นเดียวกับการเตรียมพื้นชั้นล่างของทางเดินเท้าความสูงของระดับชั้นดินนี้เมื่อบวกกับชั้นรองพื้นทางทรายรองบล๊อคและความหนาของบล๊อค จะต้องได้ระดับสุดท้ายที่ต้องการพอดี

2) การทำชั้นรองพื้นทาง ใช้หินคลุกหรือลูกรังบดอัดให้แน่น ต้องบดอัดเป็นขั้นๆ ชั้นหนึ่งหนา 4-5 ซม.เพื่อบดอัดให้ทั่วถึง และสม่ำเสมอ โดยควรพรมน้ำก่อนการบดอัดแต่ละชั้นด้วย ความหนาของชั้นรองพื้นทางนี้ขึ้นกับการรับน้ำหนัก หากเป็นสนามหญ้าคนเดินผ่าน ชั้นรองพื้นทางที่บดอัดแน่นแล้วหนาประมาณ 7 ซม.

3) การใส่ทรายรองบล๊อค ใช้ทรายหยาบที่สะอาด ในการจัดระดับเกลี่ยให้ได้ความหนาประมาณ 4 ซม.ให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 0.5 -1 ซม. แล้วบดอัดให้แน่น จากนั้นปาดผิวหน้าอีกครั้งเพื่อปรับระดับให้ได้ตามต้องการ

4) การปูบล๊อค เรียงก้อนบล๊อคชิดกันให้ได้แนว เมื่อปูบล็อกจนเต็มพื้นที่ไม่ต้องบดอัดลงบนก้อนบล๊อคอีกเพียงนำดินผสมปุ๋ยใส่ในช่องให้ได้ระดับต่ำกว่าผิวบล๊อค 2 ซม. ตัดหญ้าที่จะปลูกให้ได้ขนาดพอดีกับช่องบล๊อค แล้วนำไปปลูกตามช่องบล๊อคนั้นเสร็จแล้ว จึงรดน้ำ

ข.3 ขอบคันหิน ใช้กับบล๊อคปูถนน เพื่อกันขอบให้เป็นระเบียบสวยงาม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งที่จำเป็นต้องใช้ควบคู่ไปกับการปูบล๊อคปูถนนสำเร็จรูป เพราะช่วยบังคับโห้บล๊อคปูถนนแต่ละก้อนยึดเกาะกันได้ดีไม่เคลื่อนออกจากกันเมื่อต้องรองรับน้ำหนัก และยังช่วยกันทรายปรับระดับที่รองอยู่ใต้บล๊อคไม่ให้ไหลออกด้านข้าง ทำให้การถ่ายเทน้ำหนักระหว่างบล๊อคสมบูรณ์ ขึ้น

ขอบคันหินสำเร็จรูป แบ่งออกเป็น 2 ขนาด คือ

- ขอบคันหินสำเร็จรูปขนาดใหญ่ ปูเป็นขอบถนนและทางเท้า
- ขอบคันหินสำเร็จรูปขนาดเล็ก

วิธีใช้ขอบคันหินสำเร็จรูป สำหรับพื้นบล๊อคปูถนน

1) ปรับระดับ และบดอัดพื้นชั้นล่างให้แน่นตามประเภทการใช้งาน

2) ขุดแนวร่องที่จะวางขอบคันหินสำเร็จรูปรอบบริเวณที่จะปูบล๊อคในบริเวณพื้นที่บดอัด

3) วางขอบคันหินสำเร็จรูปในแนวร่องที่ขุดไว้ให้ห่างกัน1 ซม. อัดรอยต่อด้วยปูนทราย (mortar) โดยเผื่อขอบด้านบนให้อยู่ในระดับที่ต้องการ (ในกรณีที่พื้นร่องไม่ได้ระดับเสมอกัน ให้เกลี่ยทรายหยาบหรือคอนกรีตหยาบในพื้นร่องก่อน)

4) ใช้ทรายหยาบแห้งเกลี่ยให้ทั่วบริเวณที่จะปูบล๊อคให้หนาประมาณ 3-4 ซม.

5) ปูบล๊อคปูถนนสำเร็จรูปบนพื้นที่ที่เตรียมไว้

6) โรยทรายละเอียดให้ทั่ว ใช้เครื่องบดอัดขนาดเล็กบดอัดให้ทั่วบริเวณเพื่อให้แน่นและได้ระดับ จากนั้นกวาดทรายที่เหลือลงร่องให้เต็ม พร้อมใช้งานได้ทันที

หมายเหตุ สำหรับคันหินใหญ่ทรงเหลี่ยม ขอบคันหินโค้งทรงเหลี่ยมและขอบคันหินเล็กไม่จำเป็นต้องอัดรอยต่อด้วย ปูนทราย(mortar) เหมือนขอบคันหินใหญ่ทรงมนเนื่องจากแต่ละท่อนจะมีตัวล็อก (GrooveTongue) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวยึดให้ขอบแต่ละท่อนเกาะติดกันได้ดี

วิธีใช้ขอบเข้ามุมสำเร็จรูป สำหรับพื้นบล๊อกปูถนนหลังจากดำเนินการตามขั้นตอนใน ข้อ. 3) เสร็จแล้ว จึงวางขอบเข้ามุมให้ต่อเนื่องและได้แนว-ฉาก ระหว่างขอบคันหินทั้งสองด้าน (เว้นร่องขอบคันหินของแต่ละท่อนให้ห่างกันประมาณ 1 ซ.ม.เพื่อหยอดปูนทรายและชักร่องรอยต่อ ทำให้ขอบมีความสวยงาม และประสานติดแน่นเป็นเนื้อเดียวกัน) จากนั้นดำเนินการตาม ข้อ. 4) -6) ต่อไปจนเสร็จขั้นตอน

- วิธีใช้ขอบคันหินสำเร็จรูปข้อ. 3)
- วิธีใช้ขอบคันหินสำเร็จรูป ข้อ 4) -6)

ข.4 การปูแผ่นทางเท้าชนิดต่างๆ ในงานภูมิทัศน์

- วัสดุที่นิยมนำมาใช้ได้แก่ แผ่นศิลาแลง แผ่นกรวดล้าง แผ่นหินทราย ฯลฯ
- วิธีการปู โดยทำการอัดชั้นดินเดิมให้แน่น แล้วนำทรายหยาบมารองพื้นอีกชั้นให้หนาประมาณ 3-5 ซม.ทำการอัดให้แน่น

8.8.1.2 พื้นแบบแข็ง ได้แก่ กลุ่มของคอนกรีต หรือที่อาศัยคอนกรีตเป็นชั้นฐาน ในการปูแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

ก. เป็นผืนใหญ่ได้แก่ คอนกรีตพิมพ์ลาย ทรายล้าง และกรวดล้าง

ก.1 การปูพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย

- ให้เทซีเมนต์เต็มพื้นที่ โดยไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่น

- พิมพ์ลวดลายลงบนซีเมนต์ตามแบบที่กำหนดให้และมีขนาดสัดส่วนที่สวยงามลวดลายที่นิยมมักเลียนแบบวัสดุปูพื้นชนิดแผ่น

- เคลือบผิวหน้าด้วยสารอะคริลิค เพื่อป้องกันรอยขีดข่วน, เชื้อรา และง่ายต่อการดูแรักษา

ก.2 การทำพื้นกรวดล้าง และทรายล้าง ตามกรรมวิธีในหมวดงาน สถาปัตยกรรม

ข. เป็นชิ้นเล็ก สำหรับพื้นที่รับน้ำหนักมาก วัสดุในกลุ่มนี้ได้แก่กระเบื้องคอนกรีตสำเร็จรูป, แกรนิตเคนไซ, หินกาบ, หินชนวน, และหินทราย

ข.1 กระเบื้องคอนกรีตสำเร็จรูป

วิธีการปู

- ทำพื้นเดิมให้แข็งแรง (ชั้นดินเดิม) พร้อมทำขอบกั้นให้เกิดความแข็งแรงสวยงาม

- ปูแผ่นกระเบื้อง โดยเว้นร่องให้ได้ระยะตามแบบที่กำหนด

- เช็ดทำความสะอาดอีกครั้งด้วยฟองน้ำ อย่าให้มีคราบปูนติดอยู่บนผิวหน้าเพราะจะทำให้เกิดรอยด่าง

- เมื่อปูนที่ยาแห้งแล้วใช้กรดเกลือผสมน้ำในอัตรา ส่วน 1 : 3 ล้างคราบน้ำปูนผิวหน้าอีกครั้ง

ข.2 แกรนิตเคนไซ

- ขั้นตอนการปู คล้ายกับกระเบื้องคอนกรีตสำเร็จรูป แต่จะต้องนำแผ่นมาแช่น้ำก่อนนำไปใช้ 2 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน แล้วยาแนว

ข.3 หินกาบ,หินชนวน

- ขั้นตอนการปูเหมือนกับกระเบื้องคอนกรีตสำเร็จรูป

ข.4 ขอบแปลงต้นไม้

- ควรเริ่มตั้งแต่การทำสวนและก่อนมีการปลูกต้นไม้ ควรวัดระยะให้แน่นอนตามแบบกำหนด ใช้ปูนขาวโรยแสดงเส้นขอบเขตให้ได้รูปร่างตามต้องการ แล้วจึงขุดแนวดินออกเพื่อติดตั้งขอบแปลงทั้งหมดให้เรียบร้อย

8.9 งานสี ชนิดสีและกรรมวิธีในการทาสี เป็นไปตามหมวดงานสถาปัตยกรรม **เอกสารเลขที่ ก 148/ก.ย./53**

8.10 ไฟในสวน ดูรายละเอียดประกอบแบบในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

8.11 การให้น้ำต้นไม้ ดูรายละเอียดประกอบแบบในงานสุขาภิบาลและวิศวกรรมเครื่องกล

8.12 งานประดิษฐ์ตกแต่งสวน ดูรายละเอียดประกอบแบบแปลน

9

ภาคผนวก

			แบบ ยธ. 1 - 1	แผ่นที่	1/1

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ	กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข		
ที่		วันที่	
เรื่อง	รายงานสรุปผลและรายงานประจำวัน การควบคุมงานการก่อสร้าง		

เรียน ประธานกรรมการตรวจการจ้าง (ผ่าน .....)

ตามคำสั่งกองแบบแผน กรมสนันสนุนบริการสุขภาพ ที่ สธ.0703 / ลงวันที่

ให้ข้าพเจ้า ตำแหน่ง ไปปฏิบัติราชการควบคุมงานการก่อสร้าง ณ.

ตั้งแต่วันที่

ขอรายงานผลการก่อสร้างดังรายละเอียดต่อไปนี้

1 รายละเอียดของสัญญาจ้าง

1.1 ตามสัญญาจ้างเลขที่ ลงวันที่ สิ้นสุด ระยะเวลาก่อสร้าง วัน

1.2 ระหว่าง (ผู้ว่าจ้าง) กับ (ผู้รับจ้าง)

1.3 ค่าก่อสร้างรวม บาท แบ่งเป็น งวด ค่าปรับวันละ บาท

1.4 โดยใช้เงิน ☐ เงินงบประมาณปี จำนวน บาท

☐ เงินบำรุง / เงินบริจาค จำนวน บาท

2 รายละเอียดสิ่งก่อสร้าง

2.1		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง
2.2		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง
2.3		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง
2.4		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง
2.5		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง
2.6		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง
2.7		แบบ/เอกสารเลขที่		จำนวน	หลัง

3 สรุปผลการปฏิบัติงาน

3.1 การก่อสร้าง

อยู่ในงวดที่ ☐ ในช่วงเวลาตามสัญญา ☐ ในช่วงปรับ วัน ☐ ในช่วงขยายเวลา วัน [ครั้งที่

ส่งมอบงานครั้งสุดท้าย งวดที่ เมื่อวันที่ [ส่งมอบงาน ☐ ช้า ☐ เร็ว กว่ากำหนดรวม วัน]

3.2 ความก้าวหน้าของการก่อสร้าง

3.2.1 ความก้าวหน้าของการก่อสร้าง (โดยภาพรวม) แล้วเสร็จทั้งหมดประมาณ ☐ %

3.2.2 มูลค่าของงานก่อสร้างทั้งหมด 100 % แบ่งมูลค่าทั้งหมดเป็นค่า % และเป็นค่าเงิน แต่ละประเภทงาน (5 ประเภทท) ดังนี้

1) งาน วศ.โครงสร้าง	%	2) งาน สถ.	%	3) งานวศ.ระบบ	%	4) งานตกแต่ง	%	5) งานภูมิทัศน์	%
(บาท)		(บาท)		(บาท)		(บาท)		(บาท)	

3.2.3 ความก้าวหน้าของการก่อสร้าง ของแต่ละประเภทงาน (โดยประมาณ)

1) งานวิศวกรรมโครงสร้าง	(ฐานราก, เสา, คาน, พื้น, ชั้นหลังคา, งาน ค.ส.ล. ฯลฯ)	แล้วเสร็จ		%
2) งานสถาปัตยกรรม	(งานกั้น - แบ่งพื้นที่ใช้สอย, งานติดตั้ง วงกบ, บาน ประตูหน้าต่างพร้อมอุปกรณ์, ทาสีฯลฯ)	แล้วเสร็จ		%
3) งานวิศวกรรมระบบต่างๆ	(งานติดตั้งระบบต่างๆ, งานสุขาภิบาล, พร้อมอุปกรณ์ระบบนั้นๆ)	แล้วเสร็จ		%
4) งานตกแต่ง	(งานมัณฑนศิลป์, ครุภัณฑ์, ป้ายชื่อ ฯลฯ)	แล้วเสร็จ		%
5) งานภูมิทัศน์	(งานแอสฟัลต์, คอนกรีตบล็อก, งานปรับภูมิทัศน์ ฯลฯ)	แล้วเสร็จ		%

4 สภาพการปฏิบัติงาน, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, วัสดุที่ใช้ และเหตุการณ์แวดล้อมประจำวัน ตามบันทึกที่แนบมา (ยธ. 1-2, 1-3)

รายงานฉบับนี้เป็นรายงาน ครั้งที่ ☐ เป็นการก่อสร้าง ระหว่าง วันที่ ถึง วันที่

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ลงชื่อ ..... (ผู้ควบคุมงาน)

..... (ตำแหน่ง)

หมายเหตุ	เอกสารฉบับนี้ต้องทำขึ้นอย่างน้อย 2 ฉบับเพื่อรายงานให้คณะกรรมการทราบ	ทุกสัปดาห์ และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้แก่เจ้าหน้าที่พัสดุ
	เมื่อเสร็จงานแต่ละงวด โดยถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการ ต้องเก็บรักษาไว้เพื่อการตรวจสอบของผู้มีหน้าที่	

แบบ ยธ. 1-2 แผ่นที่..../.....

บันทึกรายวัน สภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

งานก่อสร้าง .....แบบ/เอกสารเลขที่ .....สถานที่ก่อสร้าง ..... อ.....จ.....

การปฏิบัติงาน ตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่..... ตามสัญญาอยู่ในงวดงานที่...../..... งวดงานนี้กำหนดแล้วเสร็จ วันที่.....เดือน .....พ.ศ.....

ว.ด.ป.	รายการปฏิบัติงานก่อสร้าง	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน - บริเวณที่ปฏิบัติงาน - ผลปฏิบัติงาน	ช่าง คน / วัน	แรงงาน คน / วัน	วัสดุที่ใช้ตามประเภทงาน (อ้างอิงจากเอกสารแนบท้ายสัญญาจ้าง เลขที่.....ลว. .....)	หมายเหตุ

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แบบ ยธ. 1-2

แผ่นที่...../.....

แบบ ยธ. 1 - 2 (แผ่นต่อ) แผ่นที่ .... /.....

บันทึกรายวัน สภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

ว.ด.ป.	รายการปฏิบัติงานก่อสราง	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน - บริเวณที่ปฏิบัติงาน - ผลปฏิบัติงาน	ช่าง คน / วัน	แรงงาน คน / วัน	วัสดุที่ใช้ตามประเภทงาน (อ้างอิงจากเอกสารแนบท้ายสัญญา เลขที่.....ลว.....)	หมายเหตุ

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง. นายช่างโยธา .....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แบบ ยธ. 1-2

แผ่นที่...../.....

ยธ. 1-3 แผ่นที่ 1 / 1

บันทึกเหตุการณ์แวดล้อมประจำวัน (เป็นสาเหตุให้หยุดงาน หรือไม่หยุดงาน ได้)

เหตุการณ์แวดล้อม " ภายนอก " หน่วยงาน

☐ เกิดความไม่สงบในพื้นที่	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ เกิดวาตภัยในพื้นที่	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ เกิดอุทกภัยในพื้นที่	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ แผ่นดินไหวเกิดความเสียหายในพื้นที่	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ ถนนหลวงเสียหายจากภัยภิบัติจนใช้งานไม่ได้	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ วัสดุขาดตลาด / ผู้ผลิตเลิกทำการผลิต	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ เหตุการณ์โดยทั่วไปปกติ	วันที่												เดือน.....พศ.....
☐	วันที่												เดือน.....พศ....
☐	วันที่												เดือน.....พศ....

เหตุการณ์แวดล้อม " ภายใน " หน่วยงาน

☐ เกิดการวิบัติของสิ่งก่อสร้าง	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ เกิด อุบัติเหตุ/จราจล/ทะเลาะวิวาท ในหน่วยงาน	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ เกิดการหยุดงานประท้วงของแรงงาน	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ ขาดวัสดุอุปกรณ์ (เหตุจากผู้รับจ้างไม่จัดเตรียม)	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ คณะกรรมการสั่งหยุดงานก่อสร้าง(บางส่วน/ทั้งหมด)	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ ผู้ควบคุมงานสั่งหยุดงาน (บางส่วน/ทั้งหมด) ไว้ก่อน	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ ผู้รับจ้างหยุดงาน โดยมีสาเหตุ	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ ผู้รับจ้างหยุดงานโดยไม่แจ้งสาเหตุ	วันที่												เดือน.....พศ....
☐ เหตุการณ์โดยทั่วไปปกติ	วันที่												เดือน.....พศ....
☐	วันที่												เดือน.....พศ....

สภาพ " ภูมิอากาศ " ประจำวัน

☐ อากาศปกติ	วันที่,เวลา												เดือน.....พศ....
☐ อากาศร้อนจัด	วันที่,เวลา												เดือน.....พศ....
☐ อากาศหนาวจัด	วันที่,เวลา												เดือน.....พศ....
☐ ฝนตกปานกลาง	วันที่,เวลา												เดือน.....พศ....
☐ ฝนตกหนักมาก	วันที่,เวลา												เดือน.....พศ....

หมายเหตุ	

(ลงชื่อ)	(ลงชื่อ)
( )	( )
ตำแหน่ง ผู้ควบคุมงาน	ตำแหน่ง ผู้ควบคุมงาน

บันทึกแนบท้าย

รายงานสรุปผลการก่อสร้าง (ประจำเดือน ..... พ.ศ. .....)

เรียน ☐ ผู้ตรวจราชการกระทรวง (.....)
☐ ประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง
☐ ผู้อำนวยการกองแบบแผน
☐ หัวหน้า ฝ่าย / กลุ่ม / งาน (.....)
☐ .....

ตามคำสั่งกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ตามหนังสือ ที่ 0703 / .....
ลงวันที่ ..... เดือน .....พ.ศ. 25..... ให้ข้าพเจ้า.....ตำแหน่ง .....
ให้ปฏิบัติราชการควบคุมการก่อสร้าง ณ. ..... อ. .....จ.....
ขอรายงานผลการก่อสร้าง โดยสรุปดังนี้.

1. รายละเอียดของสัญญาจ้าง

1.1 ตามสัญญาเลขที่...../.....ลงวันที่.....สิ้นสุด.....รวมระยะเวลาก่อสร้าง.....วัน
1.2 ค่าก่อสร้างรวม.....บาท (.....) แบ่งเป็น.....งวด ค่าปรับวันละ.....บาท
1.3 ระหว่าง .....(ผู้ว่าจ้าง) กับ .....(ผู้รับจ้าง)
1.4 โดยใช้เงิน..☐ เงินงบประมาณปี25.....จำนวน.....บาท (.....)
☐ เงินบำรุง / บริจาค จำนวน.....บาท (.....)

2. รายละเอียดสิ่งก่อสร้าง

2.1 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.2 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.3 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.4 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.5 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.6 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.7 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....
2.8 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

3. การก่อสร้างอยู่ใน

3.1 งวดที่ ...../....., ☐ ในช่วงเวลาตามสัญญา, ☐ ในช่วงปรับ.....วัน, ☐ ในช่วงขยายเวลา.....วัน [ครั้งที่.....]
3.2 ส่งมอบงานครั้งสุดท้าย (งวดที่...../.....) เมื่อ...../...../.....,[ส่งมอบ ☐ ช้า, ☐ เร็ว, กว่ากำหนดรวม.....วัน]

4. ความก้าวหน้าของการก่อสร้าง (ตามรายการปฏิบัติงาน 5 ประเภทงาน)

4.1. งานวิศวกรรมโครงสร้าง (ฐานราก, เสา, คาน, พื้น,ชั้นหลังคา, งานค.ส.ล.ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ ..... %
4.2 งานสถาปัตยกรรม (งานกั้น- แบ่งพื้นที่ใช้สอย, งานติดตั้งวงกบ,บานประตูหน้าต่างพร้อมอุปกรณ์,ทาสี ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ ..... %
4.3 งานวิศวกรรมระบบต่างๆ (งานติดตั้งระบบต่างๆ,งานสุขาภิบาล, พร้อมอุปกรณ์ระบบนั้นๆฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%
4.4 งานตกแต่ง (งานมัณฑนศิลป์, ครุภัณฑ์, ป้ายชื่อ, ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%
4.5 งานภูมิทัศน์ (งาน แอสฟัลต์,คอนกรีตบล็อก และงานปรับภูมิทัศน์ ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%

5. ความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง (โดยภาพรวม)

สรุปโดยภาพรวม งานก่อสร้างแล้วเสร็จทั้งหมดประมาณ ..... %

6. ปัญหา / อุปสรรคในการก่อสร้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

รายงานนี้เป็นรายงานสรุป ครั้งที่ ..... ณ. วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงชื่อ).....(ผู้ควบคุมงาน)

(.....)

ตำแหน่ง .....

หมายเหตุ เอกสารฉบับนี้ ผู้ควบคุมงานต้องจัดทำ ส่งกองฯ เป็นประจำทุกเดือน

รายงานสรุปผลการก่อสร้าง (เมื่อ งานแล้วเสร็จ / สับเปลี่ยนหน้าที่)

เรียน ☐ ผู้อำนวยการกองแบบแผน

☐ หัวหน้า ฝ่าย / กลุ่ม / งาน (.....)

☐ .....

ตามคำสั่งกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ตามหนังสือ ที่ 0703 / ..... ลงวันที่ ..... เดือน .....พ.ศ. 25..... ให้ข้าพเจ้า.....ตำแหน่ง ..... ไปปฏิบัติราชการควบคุมการก่อสร้าง ณ. ..... อ. .....จ..... ขอรายงานผลการก่อสร้าง โดยสรุปดังนี้.

1. รายละเอียดของสัญญาจ้าง

1.1 ตามสัญญาเลขที่...../.....ลงวันที่.....สิ้นสุด.....รวมระยะเวลาก่อสร้าง.....วัน

1.2 ค่าก่อสร้างรวม..... บาท (.....)แบ่งเป็น .....งวด ค่าปรับวันละ.....บาท

1.3 ระหว่าง .....(ผู้ว่าจ้าง) กับ .....(ผู้รับจ้าง)

1.4 โดยใช้เงิน..☐ เงินงบประมาณปี25..... จำนวน.....บาท .(.....)

☐ เงินบำรุง / บริจาค จำนวน.....บาท (.....)

2. รายละเอียดสิ่งก่อสร้าง

2.1 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.2 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.3 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.4 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.5 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.6 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.7 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

2.8 .....แบบ / เอกสาร เลขที่.....จำนวน.....

3. การก่อสร้างอยู่ใน

3.1 งวดที่ ...../....., ☐ ในช่วงเวลาตามสัญญา, ☐ ในช่วงปรับ.....วัน, ☐ ในช่วงขยายเวลา.....วัน [ครั้งที่.....]

3.2 ส่งมอบงานครั้งสุดท้าย (งวดที่...../.....) เมื่อ...../...../.....,[ส่งมอบ ☐ ช้า, ☐ เร็ว, กว่ากำหนดรวม.....วัน]

4. ความก้าวหน้าของการก่อสร้าง (ตามรายการปฏิบัติงาน 5 ประเภทงาน)

4.1. งานวิศวกรรมโครงสร้าง (ฐานราก, เสา,คาน, พื้น,ชั้นหลังคา, งานค.ส.ล.ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%

4.2 งานสถาปัตยกรรม (งานกั้น- แบ่งพื้นที่ใช้สอย งานติดตั้งวงกบ,บานประตูหน้าต่างพร้อมอุปกรณ์,ทาสีฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ ..... %

4.3 งานวิศวกรรมระบบต่างๆ (งานติดตั้งระบบต่างๆ,งานสุขาภิบาล, พร้อมอุปกรณ์ระบบนั้นๆฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%

4.4 งานตกแต่ง (งานมัณฑนศิลป์, ครุภัณฑ์, ป้ายชื่อ, ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%

4.5 งานภูมิทัศน์ (งาน แอสฟัลต์, คอนกรีตบล็อก และงานปรับภูมิทัศน์ ฯลฯ) แล้วเสร็จประมาณ .....%

5. ความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง (โดยภาพรวม)

สรุปโดยภาพรวม งานก่อสร้างแล้วเสร็จทั้งหมดประมาณ ..... %

6. ความปัจจุบัน

☐ งานดังรายละเอียดข้างต้น ก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา.

หมายเหตุ .....

.....

.....

.....

.....

☐ งานดังรายละเอียดข้างต้น ยังก่อสร้างไม่แล้วเสร็จตามสัญญา

☐ สับเปลี่ยนหน้าที่

หมายเหตุ. ได้ส่งมอบงานให้ .....

.....เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

☐ กลับเข้าปฏิบัติหน้าที่ในกองฯ

หมายเหตุ. .....

.....

.....

รายงาน ณ. วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงชื่อ).....(ผู้ควบคุมงาน)

(.....)

ตำแหน่ง .....

หมายเหตุ เอกสารฉบับนี้ ผู้ควบคุมงาน ต้องจัดทำแจ้งกอง ทุกครั้ง เมื่อ งานแล้วเสร็จ หรือ สับเปลี่ยนหน้าที่

แผนงานแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง

(แบบตัวอย่าง 1)

โครงการ อาคารสถานีอนามัย (150 ตรม.) แบบเลขที่ 8170/36 จำนวน 1 หลัง งบประมาณ ปี2543 ดำเนินการโดย ชร./ทรถ.

เจ้าของโครงการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลาก่อสร้าง 240 วัน เจ้าชื่อ ผู้รับเหมาโครงการ ฯ

สถานที่ก่อสร้าง ตำบล อำเภอ ก้าวหน้าตามงาน 5 งวด เจ้าชื่อ ผู้ควบคุมงาน

งวด	รายละเอียด	เปอร์เซ็นต์ (%)		ระยะเวลา (วัน)		มค. 1 2 3 4	กพ. 1 2 3 4	มีค. 1 2 3 4	เมย. 1 2 3 4	พค. 1 2 3 4	มิย. 1 2 3 4	กค. 1 2 3 4	สค. 1 2 3 4	กย. 1 2 3 4	เงินงวด (หมื่นล้าน)		หมายเหตุ
5	5.1 ตกแต่งผิว , ฝังไม้		100		240											2.00	
	5.2 ติดตั้งบานพร้อมอุปกรณ์																
	5.3 ติดตั้งสุขภัณฑ์ , สุขภัณฑ์																
	5.4 ติดตั้งดวงโคม , ไฟฟ้า														0.6		
	5.5 ทาสี ,ทดสอบงานระบบ ,ปรับสีเดิม	40		60													
4	4.1 ฉาบปูน		51		180											1.36	
	4.2 ติดตั้งฝ้าเพดาน , วางท่อไฟ																
	4.3 เดินสายไฟฟ้า																
	1.4 หินขัดครั้งที่ 1	10		30											0.3		
3	3.1 ติดตั้งโครงหน้าต่าง , บานหน้าต่าง		33		140											1.00	
	3.2 เดินท่อสุขาภิบาล																
	3.3 เก็บผิวฉาบ , ติดตั้งบานต่าง	15		40											0.4		
2	2.1 คานพื้นชั้นบน		19		100											0.65	
	2.2 บันได,เสาชั้นหลังคา																
	2.3 คานพื้นกันสาดหลังคา	12		40											0.30		
1	1.1 ปรับถม,ดิน,ปักเข็ม															0.35	
	1.2 ฐานราก,ต่อท่อ																
	1.3 คานพื้นชั้นล่าง																
	1.4 เสาชั้นบน	7	0	60	0										0.4	0	

(งวดที่ 1) (งวดที่ 2) (งวดที่ 3) (งวดที่ 4) (งวดที่ 5)

สัญญาลักษณ์

1 แสดงความก้าวหน้าตามสัญญา

2 แสดงผลงานที่ทำจริง

3 แสดงการทำงานจริง

แผนงานแสดงความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง

(แบบตัวอย่าง 2)

โครงการ อาคารสโมสรนักเรียน (150 คน) แบบแบบที่ 81/2546 จำนวน 1 หลัง ปีงบประมาณ 2547 ตำบล/แขวง .....

เจ้าของโครงการ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ระยะเวลาก่อสร้าง 240 วัน ลงชื่อ ..... ผู้จัดการโครงการฯ

สถานที่ก่อสร้าง ..... หมู่บ้าน ..... จังหวัด ..... กำหนดส่งงวดงาน 5 งวด ลงชื่อ ..... ผู้ควบคุมงาน

งวด	รายละเอียด	น้ำหนักงาน (%)		ระยะเวลา (วัน)		ตค. 1 2 3 4	พย. 1 2 3 4	ธค. 1 2 3 4	มค. 1 2 3 4	กพ. 1 2 3 4	มีค. 1 2 3 4	เมย. 1 2 3 4	พค. 1 2 3 4	มิย. 1 2 3 4	กค. 1 2 3 4	สค. 1 2 3 4	กย. 1 2 3 4	เงินงวด (ล้านบาท)		หมายเหตุ
1	1.1 ปักรังวัด,ถนน,ปักเขื่อน	7	0	60	0													0.35	0.00	
	1.2 ฐานราก,ตอม่อ																			
	1.3 คานพื้นชั้นล่าง																			
	1.4 เสาชั้นบน		7		60							1							0.35	
2	2.1 คานพื้นชั้นบน	17		80														0.30		
	2.2 ผนังใต้,เสาหลังคา																			
	2.3 คานเพื่อรับลาดหน้าคา		19		100								2						0.65	
3	3.1 ติดตั้งโครงหลังคา , มุงหลังคา	14		40														0.35		
	3.2 เดินท่อสุขาภิบาล																			
	3.3 ก่ออิฐผนัง , ติดตั้งบานเ		32		140									3					1.00	
4	4.1 ฉาบปูน	19		40														0.35		
	4.2 ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง , ระบบโทร																			
	4.3 เดินสายไฟฟ้า																			
	4.4 ทาสีครั้งที่ 1		51		180										4				1.30	
5	5.1 ตกแต่งผิว , ธรณีไม้	49		30														0.65		
	5.2 ติดตั้งบานพร้อมอุปกรณ์																			
	5.3 ติดตั้งสุขภัณฑ์ , สุขภัณฑ์																			
	5.4 ติดตั้งดวงโคม , ไฟฟ้า																			
	5.5 ทาสี ,ทดสอบการระบาย ,ปรับปรุงผิว		100		240												5		2.00	

สัญญาลักษณ์

1 ——— แสดงการก่อสร้างตามแผนที่วางไว้

2 - - - - แสดงการแสดงผลการก่อสร้างจริง

ผู้กำหนดรายการ : นายธำรงค์ อนุชาชาติ วิศวกรโยธา 6
นายสิริวุฒิ ธรรมวุฒิ วิศวกรโยธา 4

ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน

1. การเจาะดิน

1.1 ขนาดหลุมเจาะเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 10 ซม.

1.2 ใช้วิธีเจาะสำรวจด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งที่เหมาะสมกับสภาพดิน เช่น ใช้ส่วน (Auger) หรือเจาะแบบฉีดล้าง (wash Boring) เป็นต้น

1.3 ใช้วิธีป้องกันผนังหลุมเจาะถล่ม ด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่น ตอกท่อเหล็กกันดิน (easing) ขนาดไม่เล็กกว่า 10 ซม. หรือใช้น้ำโคลนดินธรรมชาติ หรือใช้น้ำโคลนเบนโทไนท์ (Bentonite) เป็นต้น

2. การเก็บตัวอย่าง (soil sampling) และการทดสอบในสนาม (Field Test)

2.1 ชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft clay) และชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff clay)

2.1.1 เก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed sample) ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.5 เมตรในชั้นดินเดียวกัน ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างผนังบาง (Thin Wall Tube) ขนาด 75 มม. ความยาวตัวอย่าง 50 ซม. ขึ้นไป

2.1.2 เคลือบขี้ผึ้งชนิด microcrystalline หัวท้ายตัวอย่าง ขนส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลอง อย่างระมัดระวัง

2.2 ชั้นดินเหนียวแข็ง (stiff clay)

2.2.1 ทดสอบ standard penetration Test (SPT) ด้วยกระบอกผ่า (Split Barrel) ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.5 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

2 2.2 ตัวอย่างดินในกระบอกผ่านำเข้าห้องทดลองต่อไป

2.3 ชั้นทราย (Ssand)

2.3.1 ทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.5 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน

2.3.2 ตัวอย่างดินในกระบอกผ่านำเข้าห้องทดลองต่อไป

2.4 ความลึกของหลุมเจาะ

2.4.1 เมื่อพบชั้นดินแข็ง-แน่น ที่การทดสอบ (SPT) ให้ค่า N สูงกว่า 50-60 ครั้ง/30 ซม. เป็นความลึกอย่างน้อย 3 เมตร

หรือ 2.4.2 เมื่อพบชั้นหิน หรือดินดานแข็งมาก

หรือ 2.4.3 เจ้าหน้าที่ควบคุมการเจาะเป็นผู้กำหนดในสนามตามสภาพพื้นดินและความเหมาะสม

2.5 การวัดระดับน้ำใต้ดิน

2.5.1 วัดระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะก่อนเลิกงาน และก่อนเริ่มงานทุกวัน

2.5.2 เจาะหลุมเจาะด้วยสว่านมือใกล้หลุมเจาะสำรวจ ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงก่อนทำการวัดระดับน้ำใต้ดิน

3. การทดสอบตัวอย่างดินในห้องทดลอง (Laboratory Test)

3.1 ตัวอย่างดินคงสภาพ (จากกระบอกบาง)

3.1.1 หาค่า Natural Water Content

3.1.2 หาค่า Natural Density

3.1.3 ทดสอบ Unconfined compression

3.1.4 หาค่า Liquid Limit, plastic Limit, plasticity Index

3.2 ตัวอย่างดินแปลงสภาพ (ดินแข็งและทรายจากกระบอกผ่า)

3.2.1 หาค่า Natural water content

3.2.2 หาค่า Sieve Analysis ของตัวอย่างดินที่เป็น Non-plastic

3.2.3 หาค่า Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index ของตัวอย่างดินที่เป็น Plastic ตามความลึกที่เหมาะสม

4. การรายงานผล

4.1 ข้อมูลทั่วๆ ไป เช่น

- วันเริ่มต้น และสิ้นสุดการเจาะสำรวจ
- ผังบริเวณแสดงหลุมเจาะสำรวจ
- วิธีการเจาะสำรวจ เก็บตัวอย่าง และทดสอบในสนาม บรรยายโดยย่อถึงเครื่องมือที่ใช้และหมายเหตุวิธีการ และเครื่องมือต่างๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการมาตรฐาน
- ระดับน้ำใต้ดิน

4.2 ข้อมูลแต่ละหลุมเจาะ (Boring Log)

- ความลึก
- รายละเอียดของชั้นดินแต่ละชั้น (ใช้วิธี Unified Soil Classification)
- ค่า N - ต่อความลึก
- ผลการทดสอบในห้องทดลอง เช่น
    - Natural water content
    - Liquid Limit และ plastic Limit ต่อความลึก
    - Natural Density
    - shear strength

4.3 ตารางและกราฟแสดงผลการทดสอบต่างๆ

4.4 สรุป การเลือกใช้ฐานราก เช่น

- กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของดิน ความลึกของฐานราก
- ขนาด ความยาว และกำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม

4.5 อื่นๆ เช่น
- ทฤษฎีคำนวณ
- แผนภูมิมาตรฐานต่างๆ
- รายการคำนวณ
- เอกสารอ้างอิง
- ฯลฯ

4.6 หนังสือรับรองของวิศวกรผู้รับผิดชอบ ตามแบบฟอร์มในแผ่นที่ 4

5. มาตรฐานที่กำหนดในการเจาะสำรวจดิน

การทดสอบ	**มาตรฐาน**
5.1 การเก็บตัวอย่างดินคงสภาพด้วยกระบอกบาง	ASTM D 1587
5.2 การทดสอบ Standard Penetration Test	ASTM D 1586
5.3 การทดสอบ Unconfined Compression	ASTM D 2166
5.4 การทดสอบ Atterberg Limit และ Natural Water Content	ASTM D 423 D 424
5.5 การทดสอบ Sieve Analysis	ASTM D 422

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

หนังสือรับรองของวิศวกรผู้ทำการทดสอบดิน

( )

เขียนที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ…….

ข้าพเจ้า……ที่อยู่……..……..
ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทวุฒิวิศวกร สาขา……โยธา……..
ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน..... และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้าพเจ้าได้เป็นผู้รับผิดชอบในการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัยของดินบริเวณก่อสร้างอาคาร และสิ่งก่อสร้าง
ตามสัญญาจ้างเลขที่.....โดยวิธี……..……..

ข้าพเจ้าได้พิจารณาแล้วเห็นว่า จำนวนจุดทดสอบเท่ากับ ……จุด เป็นการเพียงพอสามารถครอบคลุมอาคารและaงก่อสร้างตามสัญญาจ้างดังกล่าว และขอรับรองว่า

(1) (ชื่ออาคารหรือสิ่งก่อสร้าง)……..
ใช้ฐานรากชนิดตอกเข็ม/ไม่ตอกเข็ม (เลือกเพียงชนิดเดียว)
- (กรณีฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม) กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของดิน…….
ความลึกของฐานราก…….. จากระดับดินเดิม/ระดับดินปัจจุบัน

(2)..... ……

(3)..... ……

(4)..... ……

(5)..... ……

พร้อมกันนี้ข้าพเจ้าได้แนบสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาฯพีวิศวกรรมควบคุม (วศ.4) มาด้วยแล้ว

(ลงชื่อ).. ……วิศวกรผู้รับรอง

(……)

คำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ที่ 208/2553

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง

เนื่องจากปัจจุบันผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง ได้มีการพัฒนาทั้งรูปแบบ คุณภาพ และคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิม

ดังนั้น รายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน ตามเอกสารเลขที่ ก. 161/ก.ค./43 และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้าง พ.ศ. 2543 ของกองแบบแผนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จึงสมควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาวการณ์ทางเทคโนโลยีการก่อสร้างและสภาพการณ์ของตลาด รวมทั้งสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเป็นไปตามระเบียบทางราชการ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์ฯ และรายการทั่วไปประกอบแบบฯ ซึ่งประกอบด้วยผู้มีรายนามดังนี้

1. นายแพทย์วิศิษฏ์	ตั้งนภากร	รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	ประธานคณะกรรมการ
2. นายอิสระ	กิจเกื้อกูล	ผู้อำนวยการกองแบบแผน	รองประธานคณะกรรมการ
3. นางจันฑนา	จินดาถาวรกิจ	นิติกรชำนาญการพิเศษ กลุ่มนิติการ	กรรมการ
4. นายวุฒิพร	อัมระนันทน์	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
5. นายกำพล	สุลีสถิร	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
6. นายเสรี	ลาภยุติธรรม	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
7. นายสุเทพ	ลิ้มพุทธอักษร	สถาปนิกชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
8. นายภูวดล	พัฒนภักดี	สถาปนิกชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
9. นายสุวิทย์	โกสินทร์	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ	กรรมการ
10. นายเสรี	ใจซื่อ	นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน	กรรมการ
11. นายปรีดา	สว่างศรี	นายช่างเครื่องกลอาวุโส	กรรมการ

12. นายสมนึก ...

12. นายสมนึก	ธรรมะรัตนศิริ	วิศวกรโยธาชำนาญการ	กรรมการ
13. นายอาคม	พันธุเมธามาตย์	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ	กรรมการ
14. น.ส.อรรถพร	ทองธิราช	มัณฑนากรชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
15. นายฉัตรเชษฐ์	สายแผลง	มัณฑนากรชำนาญการ	กรรมการ
16. นายณรงค์	จันทร์นวล	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
17. นายเจิดสิทธิ์	รุ่งศิริสราวงศ์	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ	กรรมการ
18. นายสุเทพ	อนงคณะตระกูล	นายช่างโยธาอาวุโส	กรรมการ
19. นายณรงค์	รุ่งเรือง	นายช่างโยธาอาวุโส	กรรมการ
20. นายเศรษฐสิทธิ์	โรจนหัสดิน	นายช่างโยธาอาวุโส	กรรมการ
21. นายธนะพัฒน์	ทวีชัยเศรษฐ์	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
22. นายสุรสิทธิ์	ดีมาก	นายช่างโยธาชำนาญงาน	กรรมการ
23. นายวิโรจน์	นรไกร	สถาปนิกชำนาญการ	กรรมการและเลขานุการ
24. นางกานดา	หาญโรจนกุล	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
25. น.ส.จารุวัลย์	สมานอารีย์	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ให้มีหน้าที่ดังนี้

1. ปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน เอกสารเลขที่ ก.161/ก.ค./43
2. ปรับปรุงรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้าง พ.ศ. 2543
3. กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อพิจารณาใช้สอยให้เหมาะสม

ทั้งนี้ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 30 กันยายน 2553

สั่ง ณ วันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2553

(นายนรา นาควัฒนานุกูล)
อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ร่าง/.....
พิมพ์/.....
ตรวจ/.....

คำสั่งกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ที่ 58 /2553

เรื่อง แต่งตั้งคณะอนุกรรมการพิจารณารายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง หมวดงานต่าง ๆ ทุกสาขาวิชาชีพ

สืบเนื่องจากคำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ที่ 208/2553 ลงวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ได้แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง แล้ว นั้น

เพื่อให้การพิจารณารายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง ของกองแบบแผน ในแต่ละหมวดงานแต่ละสาขาวิชาชีพดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อย กองแบบแผนจึงแต่งตั้งคณะอนุกรรมการ ดังต่อไปนี้

1. <u>คณะอนุกรรมการหมวดงานสถาปัตยกรรม</u>

(1)	นายสุเทพ	ลิ้มพุทธอักษร	ประธานอนุกรรมการ
(2)	นายภูวดล	พัฒนภักดี	อนุกรรมการ
(3)	นายโชคชัย	ภาสุรวณิช	อนุกรรมการ
(4)	นางประจบ	สุโพธิ์	อนุกรรมการ
(5)	นายเกรียงศักดิ์	ถิระบัญชาศักดิ์	อนุกรรมการ
(6)	น.ส.ประภัสสร	จิราภรณ์	อนุกรรมการ
(7)	นายธวัชชัย	พูนแก้ว	อนุกรรมการ
(8)	นายกฤษฎ์	อยู่คง	อนุกรรมการ
(9)	นายสุเทพ	อนงคณะตระกูล	อนุกรรมการ
(10)	นายอร่าม	เนตรศรีทอง	อนุกรรมการ
(11)	นายวิโรจน์	นรไกร	อนุกรรมการและเลขานุการ
(12)	นางจันทร์ฉาย	คำสุข	ผู้ช่วยเลขานุการ

2. <u>คณะอนุกรรมการ</u>...

2. <u>คณะอนุกรรมการหมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง</u>

(1)	นายเสรี	ลาภยุติธรรม	ประธานอนุกรรมการ
(2)	นายกำพล	สุลีสถิร	รองประธานอนุกรรมการ
(3)	นายสายัณห์	ด้วงผึ้ง	อนุกรรมการ
(4)	นายนิรันดร์	ศรัตน์	อนุกรรมการ
(5)	นายสมศักดิ์	อัครนวเสรี	อนุกรรมการ
(6)	นายพงศ์พันธุ์	จิวสุวรรณ	อนุกรรมการ
(7)	นายณรงค์	รุ่งเรือง	อนุกรรมการ
(8)	นายเศรษฐสิทธิ์	โรจนหัสดิน	อนุกรรมการ
(9)	นายชาตรี	ปัญญาพรวิทยา	อนุกรรมการและเลขานุการ

3. <u>คณะอนุกรรมการหมวดงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร</u>

(1)	นายณรงค์	จันทร์นวล	ประธานอนุกรรมการ
(2)	นายเจิดสิทธิ์	รุ่งศิริศราวงศ์	อนุกรรมการ
(3)	นายสุวิทย์	โกสินทร์	อนุกรรมการ
(4)	นายสมนึก	ธรรมรัตนะศิริ	อนุกรรมการ
(5)	นายชัยสิทธิ์	ติณกุลกำจร	อนุกรรมการ
(6)	นายธนะพัฒน์	ทวีชัยเศรษฐ์	อนุกรรมการ
(7)	นายปรีดา	สว่างศรี	อนุกรรมการ
(8)	นายกฤษฎ์	อยู่คง	อนุกรรมการ
(9)	นายชาติชาย	ตันตยานนท์	อนุกรรมการ
(10)	นายนิสิทธิ์	สุวรรณธาดา	อนุกรรมการ
(11)	นายไพรัช	พงศธรกุล	อนุกรรมการและเลขานุการ
(12)	นายสุเทพ	เข็บขับ	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

4. <u>คณะอนุกรรมการ</u>...

4. <u>คณะอนุกรรมการหมวดงานวิศวกรรมระบบเครื่องกล</u>

(1) นายณรงค์	จันทร์นวล	ที่ปรึกษา
(2) นายสุวิทย์	โกสินทร์	ประธานอนุกรรมการ
(3) นายเสรี	ใจซื่อ	อนุกรรมการ
(4) นายเจิดสิทธิ์	รุ่งศิริสราวงศ์	อนุกรรมการ
(5) นายสมนึก	ธรรมรัตนะศิริ	อนุกรรมการ
(6) นายปรีดา	สว่างศรี	อนุกรรมการ
(7) นายธนะพัฒน์	ทวีชัยเศรษฐ์	อนุกรรมการ
(8) นายศรีพงศ์	จำปาทอง	อนุกรรมการและเลขานุการ
(9) นายเวชยันต์	กลั่นกสิกรณ์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

5. <u>คณะอนุกรรมการหมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</u>

(1) นายณรงค์	จันทร์นวล	ที่ปรึกษา
(2) นายสมนึก	ธรรมรัตนะศิริ	ประธานอนุกรรมการ
(3) นายภูวดล	พัฒนภักดี	อนุกรรมการ
(4) นายสุวิทย์	โกสินทร์	อนุกรรมการ
(5) นายธนะพัฒน์	ทวีชัยเศรษฐ์	อนุกรรมการ
(6) นายสรศักดิ์	วัฒนกูล	อนุกรรมการ
(7) นายทัศพร	สุริยกุล ณ อยุธยา	อนุกรรมการ
(8) นายอาคม	พันธุเมธามาตย์	อนุกรรมการ
(9) นายพิเชฐ	เชี่ยวภาษา	อนุกรรมการ
(10) นายศุภชัย	สารบุญ	อนุกรรมการ
(11) นายสรพล	สิงหพานิชย์	อนุกรรมการ
(12) นายปรีดา	สว่างศรี	อนุกรรมการและเลขานุการ

6. <u>คณะอนุกรรมการ</u>...

6. <u>คณะอนุกรรมการหมวดงานมัณฑนาการ</u>

(1) นายวิโรจน์	นรไกร	ที่ปรึกษา
(2) น.ส.อรรถพร	ทองธิราช	ประธานอนุกรรมการ
(3) นายฉัตรเชษฐ์	สายแผลง	อนุกรรมการ
(4) นางศิริวรรณ	อุบลเลิศ	อนุกรรมการ
(5) นางสมใจ	ดิษฐจินดา	อนุกรรมการ
(6) นางพนมกร	หาระบุตร	อนุกรรมการ
(7) นางวัชรีภรณ์	งามผ่องใส	อนุกรรมการ
(8) น.ส.สุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	อนุกรรมการ
(9) น.ส.พรรณทิพา	แหยมเจริญ	อนุกรรมการ
(10) น.ส.อุไรวรรณ	ชูพูล	เลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2553

(นายอิสระ กิจเกื้อกูล)
ผู้อำนวยการกองแบบแผน

ร่าง/.....
พิมพ์/สุดใจ
ตรวจ/.....

คำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ที่ 328 /2553

เรื่อง แต่งตั้งบุคคลภายนอกร่วมเป็นคณะกรรมการและที่ปรึกษาคณะอนุกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง

ตามคำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ที่ 208/2553 ลงวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ได้แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง ของกองแบบแผน นั้น

เพื่อให้การปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง เป็นไปด้วยความโปร่งใสและเกิดประโยชน์ต่อทางราชการอย่างแท้จริง จึงเห็นสมควรเชิญบุคคลภายนอกซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการกรมสนับสนุนบริการสุขภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการจากบุคคลภายนอก ประกอบด้วย

1. ผศ.ประสิทธิ์	พิทยพัฒน์	กรรมการสภาวิศวกร	สภาวิศวกร
2. ผศ.พนมชัย	วีระยุทธศิลปี	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. นายฤาชา	รัชชนันท์	เลขาธิการสภาสถาปนิก	สภาสถาปนิก
4. นายชาญณรงค์	แก่นทอง	กรรมการสภาสถาปนิก	สภาสถาปนิก
5. นายแพทย์มงคล	เชฎฐากุล	ที่ปรึกษาฝ่ายการแพทย์	สำนักงานประกันสังคม
6. นายชัชวาล	คุณค้ำชู	วิศวกรเชี่ยวชาญ	กรมโยธาธิการและผังเมือง
7. นายปรีชา	โพธิสัตย์	วิศวกร มหาวิทยาลัยมหิดล	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
8. นายวิชา	สุธาสิส	วิศวกรโยธา	ภาคเอกชน

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2553

(นายวิศิษฏ์ ตั้งนภากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ร่าง/.....
พิมพ์/สุดใจ
ต : ฐ/.....

คำสั่งกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ที่ 64/2553

เรื่อง แต่งตั้งคณะอนุกรรมการพิจารณารายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง
และสิ่งก่อสร้าง พ.ศ.2543 (เล่มสีเขียว) ของกองแบบแผน

ตามคำสั่งกองแบบแผน ที่ 58/2553 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2553 ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการหมวดงานต่าง ๆ พิจารณารายการผลิตภัณฑ์วัสดุ.และอุปกรณ์ก่อสร้างและรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างของกองแบบแผน นั้น เพื่อให้การจัดทำรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างของกองแบบแผน ดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อย กองแบบแผน จึงแต่งตั้งอนุกรรมการพิจารณาจัดทำรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง ทั้งนี้ให้ประสานงานเรื่องรายละเอียดกับทุกหมวดงาน เพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหา โดยประกอบด้วยคณะอนุกรรมการดังนี้

1. นายณรงค์	รุ่งเรือง	ประธานอนุกรรมการ
2. นายชาตรี	ปัญญาพรวิทยา	อนุกรรมการ
3. นายกฤษฎ์	อยู่คง	อนุกรรมการ
4. นายสุเทพ	อนงคณะตระกูล	อนุกรรมการ
5. นายเศรษฐสิทธิ์	โรจนหัสดิน	อนุกรรมการ
6. นายสรศักดิ์	วัฒนกูล	อนุกรรมการ
7. นายชัยสิทธิ์	คิณกุลกำจร	อนุกรรมการ
8. นายอร่าม	เนตรศรีทอง	อนุกรรมการ
9. นายทัศพร	สุริยกุล ณ อยุธยา	อนุกรรมการ
10. นายจารุกิตติ์	สุพรรณนานนท์	อนุกรรมการ
11. นายศรีพงษ์	จำปาทอง	อนุกรรมการ
12. นายปรีดา	สว่างศรี	อนุกรรมการ
13. นายศุภชัย	สารบุญ	อนุกรรมการ
14. นายมงคล	คำสุข	อนุกรรมการ
15. นายวุฒิพงศ์	ภิรมย์รัตน์	อนุกรรมการ
16. นายชาติชาย	ต้นตยานนท์	อนุกรรมการ

2/..17.นายเสรี

17. นายเสรี	ใจซื่อ	อนุกรรมการ
18. นายเวชยันต์	กลั่นกสิกรณ์	อนุกรรมการ
19. นางสมใจ	ดิษฐจินดา	อนุกรรมการ
20. นายวรวิชญ์	สิงหนาท	อนุกรรมการ
21. นายธนะพัฒน์	ทวีชัยเศรษฐ์	เลขาอนุกรรมการ
22. น.ส.ลำพูน	แก้วยอด	ผู้ช่วยเลขาอนุกรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ.2553

(นายอิสระ กิจเกื้อกูล)
ผู้อำนวยการกองแบบแผน

คำสั่งกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ที่ 71/2553

เรื่อง แต่งตั้งคณะอนุกรรมการพิจารณารายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง

และสิ่งก่อสร้าง (เล่มสีเขียว) ของกองแบบแผน เพิ่ม

ตามคำสั่งกองแบบแผน ที่ 64/2553 ลงวันที่ 5 สิงหาคม 2553 ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการพิจารณารายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างและสิ่งก่อสร้าง (เล่มสีเขียว) ของกองแบบแผน นั้น เพื่อให้การจัดทำรูปเล่มและเนื้อหารายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างและสิ่งก่อสร้าง ของกองแบบแผน ถูกต้องและเหมาะสม

กองแบบแผน จึงแต่งตั้ง นางศิริวรรณ อุบลเลิศ ตำแหน่งนายช่างศิลป์อาวุโส เป็นอนุกรรมการเพิ่มเติม

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 15 กันยายน พ.ศ.2553

(นายอิสระ กิจเกื้อกูล)

ผู้อำนวยการกองแบบแผน

คำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ที่ 416 /2553

เรื่อง แต่งตั้งบุคคลภายนอกร่วมเป็นคณะกรรมการและที่ปรึกษาคณะอนุกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างเพิ่ม

ตามคำสั่งกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ที่ 338/2553 ลงวันที่ 28 กรกฎาคม 2553 ได้แต่งตั้งบุคคลภายนอกร่วมเป็นคณะกรรมการและที่ปรึกษาคณะอนุกรรมการปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง นั้น

เพื่อให้การปรับปรุงรายการผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างมาตรฐาน และรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้าง หมวดงานภูมิสถาปัตย์ ดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อย กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ จึงแต่งตั้ง นายชญา ปัญญาสุข อุปนายกสมาคมภูมิสถาปนิกแห่งประเทศไทย ร่วมเป็นคณะกรรมการและที่ปรึกษาคณะอนุกรรมการเพิ่มอีก 1 ท่าน

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 2 กันยายน พ.ศ.2553

(นายวิศิษฏ์ ตั้งนภากร)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ร่าง/พิมพ์/ตรวจ/

ขอขอบคุณ

ผศ.ประสิทธิ์	พิทยพัฒน์	กรรมการสภาวิศวกร
ผศ.พนมชัย	วีระยุทธศิลป์	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นายฤาชา	รัชชนันท์	เลขาธิการสภาสถาปนิก
นายชาญณรงค์	แก่นทอง	กรรมการสภาสถาปนิก
นายแพทย์มงคล	เชฎฐากุล	ที่ปรึกษาฝ่ายการแพทย์ สำนักงานประกันสังคม
นายชัชวาล	คุณค้ำชู	วิศวกรเชี่ยวชาญ กรมโยธาธิการและผังเมือง
นายปรีชา	โพธิสัตย์	วิศวกร มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
นายวิชา	สุธาสิส	วิศวกรโยธา ภาคเอกชน
นายชญา	ปัญญาสุข	อุปนายกสมาคมภูมิสถาปนิก แห่งประเทศไทย

****

คณะกรรมการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2553 (ชุดใหญ่)

นายแพทย์วิศิษฎ์	ตั้งนภากร	ประธานคณะกรรมการ
นายอิสระ	กิจเกื้อกูล	รองประธานคณะกรรมการ
นางจันฑนา	จินดาถาวรกิจ	กรรมการ
นายวุฒิพร	อัมระนันทน์	กรรมการ
นายกำพล	สุลีสถิร	กรรมการ
นายเสรี	ลาภยุติธรรม	กรรมการ
นายสุเทพ	ลิ้มพุทธอักษร	กรรมการ
นายสุวิทย์	โกสินทร์	กรรมการ
นายเสรี	ใจซื่อ	กรรมการ
นายปรีดา	สว่างศรี	กรรมการ
นายสมนึก	ธรรมรัตนศิริ	กรรมการ
นายอาคม	พันธุเมธามาตย์	กรรมการ
น.ส.อรรถพร	ทองธิราช	กรรมการ
นายฉัตรเชษฐ์	สายแผลง	กรรมการ
นายณรงค์	จันทร์นวล	กรรมการ
นายเจิดสิทธิ์	รุ่งศิริศราวงศ์	กรรมการ
นายสุเทพ	อนงคณะตระกูล	กรรมการ
นายณรงค์	รุ่งเรือง	กรรมการ
นายเศรษฐสิทธิ์	โรจนหัสดิน	กรรมการ
นายธนะพัฒน์	ทวีชัยเศรษฐ์	กรรมการ
นายสุรสิทธิ์	ดีมาก	กรรมการ
นายวิโรจน์	นรไกร	กรรมการและเลขานุการ
นางกานดา	หาญโรจนกุล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
น.ส.จารุวัลย์	สมานอารีย์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

เอกสารอ้างอิง

- นิลุบล คล่องเวสสะและคณะ.2547 รายการประกอบแบบงานก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรม
  จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
- สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์
- สมาคมภูมิสถาปนิกแห่งประเทศไทย

แผนปฏิบัติการประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๑

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

ถนนกรุงเทพฯ-นนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

แบ่งงวดงาน - งวดเงิน และระยะเวลาก่อสร้าง

สิ่งก่อสร้าง อาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว)
แบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ จำนวน ๑ หลัง

สถานที่ก่อสร้าง โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา

ราคาค่าก่อสร้าง ๑๐๐%

ระยะเวลาก่อสร้าง ๔๕๐ วัน (สี่ร้อยห้าสิบวัน)

การก่อสร้างแบ่งเป็น ๑๐ งวด (สิบงวด)

งวดที่ ๑ จำนวนเงิน ๖.๔๐ % (ร้อยละหกจุดสี่ของเงินสัญญาจ้าง)
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๑.๑ ถมดินปรับพื้นที่บริเวณก่อสร้าง , รื้อถอนสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง (ถ้ามี)
๑.๒ ปักผัง , ทดสอบดิน
๑.๓ ทำงานเสาเข็ม
๑.๔ ทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (ถ้ามี)
ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๙๐ วัน)

งวดที่ ๒ จำนวนเงิน ๖.๕๐ % (ร้อยละหกจุดห้าของเงินสัญญาจ้าง)
จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ
๒.๑ ก่อสร้างฐานราก
๒.๒ หล่อเสาตอม่อ
๒.๓ หล่อคานคอดิน
๒.๔ หล่อผนังถังเก็บน้ำใต้ดิน
๒.๕ ถมและปรับดินภายในอาคาร
ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๓ จำนวนเงิน ๔.๕๐ % (ร้อยละสี่จุดห้าของเงินสัญญาจ้าง)
เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน
๓.๑ หล่อคาน-พื้น-ทางลาดขึ้นชั้นที่ ๑ (ยกเว้นพื้นบนดินถม)
๓.๒ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๑

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๓.๓ หล่อเสารับพื้นชั้นที่ ๒ (ยกเว้นเสารับบันได)

๓.๔ หล่อถังเก็บน้ำใต้ดิน (ยกเว้นฝาถัง)

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๔ จำนวนเงิน ๖.๖๐ % (ร้อยละหกจุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๔.๑ หล่อคาน-พื้น-กันสาด-ทางลาด และหลังคา คสล. ส่วนที่เป็นชั้นเดียว

๔.๒ หล่อบันไดขึ้นชั้นที่ ๒

๔.๓ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๒

๔.๔ หล่อฝาถังเก็บน้ำใต้ดิน

๔.๕ หล่อเสารับพื้นชั้นที่ ๓ (ยกเว้นเสารับบันได)

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๕ จำนวนเงิน ๘.๒๐ % (ร้อยละแปดจุดสองของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๕.๑ หล่อคาน-พื้น-กันสาด ชั้นที่ ๓

๕.๒ หล่อบันไดขึ้นชั้นที่ ๓

๕.๓ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๓

๕.๔ หล่อเสารับคานชั้นหลังคา

๕.๕ หล่อคานและกันสาดชั้นหลังคา

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๖ จำนวนเงิน ๖.๖๐ % (ร้อยละหกจุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๖.๑ ติดตั้งโครงหลังคา , มุงหลังคา พร้อมฉนวนกันความร้อน

๖.๒ ก่อผนังอิฐชั้นที่ ๑ , ๒

๖.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในชั้นที่ ๑ , ๒

๖.๔ เดินท่อระบบต่าง ๆ ที่ฝังในผนังอิฐชั้นที่ ๑ , ๒

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๗ จำนวนเงิน ๔ % (ร้อยละสี่ของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๗.๑ หล่อเสา , คานรับโครงหลังคา , มุงหลังคา , ถังเก็บน้ำ

๗.๒ ก่อผนังอิฐส่วนที่เหลือ

๗.๓ ฉาบปูนผนังภายใน

๗.๔ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๑- ๒

๗.๕ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๑

๗.๖ ทำพื้นหินขัดชั้นที่ ๑ – ๒ พร้อมการขัดครั้งที่ ๑

๗.๗ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในส่วนที่เหลือ

๗.๘ เดินท่อระบบต่าง ๆ ที่ฝังในผนังอิฐส่วนที่เหลือ

๗.๙ หล่อเคาน์เตอร์ คสล.

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๘ จำนวนเงิน ๒๕.๔๐ % (ร้อยละยี่สิบห้าจุดสี่ของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๘.๑ ฉาบปูนผนังภายนอก

๘.๒ บุกระเบื้องผนังส่วนที่เหลือ

๘.๓ ปูกระเบื้องพื้นส่วนที่เหลือ

๘.๔ ทำพื้นหินขัดส่วนที่เหลือ พร้อมการขัดครั้งที่ ๑

๘.๕ เทปูนทรายรองรับพื้นกระเบื้องยาง (ยกเว้นการปูกระเบื้องยาง)

๘.๖ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ - ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดกับงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ)

๘.๗ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่าง (ยกเว้นวงกบอลูมิเนียม)

๘.๘ เดินท่อระบบน้ำฝน

๘.๙ เดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

๘.๑๐ ติดตั้งระบบปรับอากาศ

๘.๑๑ ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้

๘.๑๒ ทาสีรองพื้นภายใน

๘.๑๓ ติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๑ - ๒

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๙ จำนวนเงิน ๑๔.๖๐ % (ร้อยละสิบสี่จุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

งวดที่ ๙ จำนวนเงิน ๑๔.๖๐ % (ร้อยละสิบสี่จุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๙.๑ ก่อสร้างทางเท้าพร้อมรางระบายน้ำรอบอาคาร

๙.๒ ขัดผิวพื้นหินขัดครั้งที่ ๒

๙.๓ ติดตั้งบัวเชิงผนัง

๙.๔ ติดตั้งราวสแตนเลส

๙.๕ ติดตั้งบานประตู - หน้าต่างพร้อมอุปกรณ์และกระจก

๙.๖ ติดตั้งสุขภัณฑ์

๙.๗ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

๙.๘ ติดตั้งดวงโคมไฟฟ้า, สวิทช์, ปลั๊ก

๙.๙ ติดตั้งลิฟท์ส่งของ

๙.๑๐ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

๙.๑๑ ทาสีภายใน

๙.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ส่วนที่เหลือ

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๑๐ (สุดท้าย) จำนวนเงิน ๑๗.๒๐ % (ร้อยละสิบเจ็ดจุดสองของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ตกแต่งผิวพื้นและผนังส่วนที่เหลือ

๑๐.๒ ปูพื้นกระเบื้องยาง

๑๐.๓ ต่อเชื่อมเมนประปา พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๔ ต่อเชื่อมเมนไฟฟ้า พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๕ ทดสอบระบบปรับอากาศ

๑๐.๖ ส่งมอบอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๗ ทาสีภายนอก

๑๐.๘ ติดตั้งและจัดวางครุภัณฑ์ส่วนที่เหลือ

๑๐.๙ ส่งมอบแบบพิมพ์ขาว As Built Drawing ขนาด A๑ จำนวน ๕ ชุด พร้อม แบบ As Built Drawing ในรูปแบบ Digital Cad File โดย Copy ลงใน Flash drive หรือ Trump drive จำนวน ๕ อัน

๑๐.๑๐ ส่งมอบรายการบัญชีครุภัณฑ์ทุกรายการพร้อมคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา งานระบบทุกระบบและได้ก่อสร้างรายการต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ พร้อมทั้งขนย้ายวัสดุออกพื้นที่ก่อสร้างและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

เอกสารเลขที่ สสจ.พย./รพ.จุน๑/พ.ค./๖๗ จำนวน ๒ แผ่น

รายการประกอบแบบก่อสร้าง

อาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) แบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ ,

เอกสารเลขที่ ๐๑-๑๑๑๘๔-๙๓๖๗๗๙-๖๗ , เอกสารเลขที่ ก.๗๔/สค./๖๖ , เอกสารเลขที่ ก.๑๕๐/ธค./๖๔

และมาตรฐานก่อสร้างอาคารของกองแบบแผน พ.ศ. ๒๕๕๓

เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น จำนวน ๑ หลัง พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร

ก่อสร้าง ณ โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

ให้ผู้รับจ้างเสนอราคาก่อสร้าง อาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) แบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ , เอกสารเลขที่ ๐๑-๑๑๑๘๔-๙๓๖๗๗๙-๖๗ , เอกสารเลขที่ ก.๗๔/สค./๖๖ เอกสารเลขที่ ก.๑๕๐/ธค./๖๔ และมาตรฐานก่อสร้างอาคารของกองแบบแผน พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น จำนวน ๑ หลัง พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร ก่อสร้าง ณ โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ให้ถูกต้องตามแบบรูปรายการ และ เอกสารรายการประกอบแบบก่อสร้างต่าง ๆ โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติม ดังนี้

๑. ข้อความในข้อกำหนดทั่วไป ข้อที่ ๑๑ การพิจารณาวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและที่ปรากฏอยู่ในหมวดงานต่างๆ ของรายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา ตามเอกสารเลขที่ ๐๑-๑๑๑๘๔-๙๓๖๗๗๙-๖๗ ให้แก้ไข/เพิ่มเติม ดังนี้

- **จากเดิม** “การพิจารณาเพื่อขอใช้วัสดุ อุปกรณ์ และ shop drawing ของงานสถาปัตยกรรม งานมัณฑนศิลป์ และ งานวิศวกรรม ให้ผู้รับจ้างเสนอเอกสารต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ส่งให้ผู้ออกแบบและ/หรือหน่วยงานผู้ออกแบบตรวจสอบให้ความเห็น ให้ตรงกับเจตนารมย์ในการออกแบบก่อนส่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาอนุมัติใช้ในการก่อสร้างต่อไป”

- **แก้ไขเป็น** “การพิจารณาเพื่อขอใช้วัสดุ อุปกรณ์ และ shop drawing ของงานสถาปัตยกรรม งานมัณฑนศิลป์ และ งานวิศวกรรมต่างๆ ให้ผู้รับจ้างเสนอเอกสารต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้พิจารณา ทั้งนี้เป็นดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ที่จะพิจารณาเอง หรือให้ ผู้ออกแบบ/หน่วยงานผู้ออกแบบ/หน่วยงานราชการอื่น ที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาชีพที่กล่าวมาข้างต้น พิจารณาตรวจสอบให้ความเห็นแก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาอนุมัติใช้ในการก่อสร้างต่อไป”

๒. หมวดงานสถาปัตยกรรม (งานหลังคา) ตามรายการ ดังนี้

๒.๑ เปลี่ยนงานวัสดุมุงหลังคา ของ อาคารห้องเครื่องปั๊ม ตามแบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ แผ่นที่ ๑๐๘/๑๐๘ รายละเอียดดังนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

จากเดิม

- กระเบื้องมุงหลังคาลอนเล็ก
- ครอบสันตะเข้สำเร็จรูป หรือ บัวปูนปั้น คสล.

เปลี่ยนเป็น

- กระเบื้องมุงหลังคาลอนคู่เคลือบสี หนาไม่น้อยกว่า ๕ มม.
- ครอบประดับลอนคู่เคลือบสี (ครอบสันโค้ง+ครอบสันตะเข้+ครอบปิดปลายตะเข้) พร้อมติดตั้งแผ่นปิดรอยต่อใต้ครอบประดับ กันรั่วซึม ตามมาตรฐานผู้ผลิตแทน

๓. ยกเลิกงานระบบ CCTV จำนวน ๑ ระบบ ตามแบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ แผ่นที่ ๗๔/๑๐๘ , แผ่นที่ ๗๕ /๑๐๘ และ แผ่นที่ ๗๖ /๑๐๘

๔. รายการก่อสร้างถังเก็บน้ำใต้ดิน ตามแบบอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น แบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ หน้าที่ ๘๖/๑๐๘ ตำแหน่งก่อสร้างที่แน่นอนจะกำหนดในวันตรวจสอบผังอาคาร โดยให้ทางโรงพยาบาลจุนเป็นผู้กำหนดตำแหน่งก่อสร้างเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งนี้ ในขณะก่อสร้างให้ผู้รับจ้างเสนอแบบ Shop Drawing ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการ

๕. ให้ผู้รับจ้างดำเนินการขนย้ายดินที่เกิดจากการก่อสร้างไปไว้ในสถานที่ ที่โรงพยาบาลจุนกำหนด โดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนย้ายทั้งหมด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

รายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
โครงการ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอย ประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ๑ หลัง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา

ด้วยโรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ รายการงบลงทุนสิ่งก่อสร้างรายการก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) จำนวน ๖๙,๙๒๔,๓๐๐.๐๐ บาท (หกสิบเก้าล้านเก้าแสนสองหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน) เพื่อให้เพียงพอกับการให้บริการประชาชนได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

๑.๓ วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาอาคารสำหรับรองรับการให้บริการการรักษาแบบผู้ป่วยของโรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ให้เพียงพอต่อจำนวนผู้มารับบริการ

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๖๙,๙๒๔,๓๐๐.๐๐ บาท (หกสิบเก้าล้านเก้าแสนสองหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน) งบประมาณผูกพัน ๒ ปี โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ งบประมาณ ๑๐,๔๘๘,๗๐๐ บาท (สิบล้านสี่แสนแปดหมื่นแปดพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) และปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ งบประมาณ ๕๙,๔๓๕,๖๐๐ บาท (ห้าสิบเก้าล้านสี่แสนสามหมื่นห้าพันหกร้อยบาทถ้วน) วงเงินงบประมาณรวมทั้งสิ้น ๖๙,๙๒๔,๓๐๐ บาท (หกสิบเก้าล้านเก้าแสนสองหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ จังหวัดพะเยา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบห้าล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่จังหวัดพะเยาเชื่อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการงานก่อสร้างในสาขาที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๓. แบบรูปรายการงานก่อสร้างที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

๓.๑ ผนวก ๑ รายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) จำนวน ๙ แผ่น

๓.๒ ผนวก ๒ แบบอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น แบบเลขที่ ๑๐๙๔๖ จำนวน ๑๐๘ แผ่น

๓.๓ ผนวก ๓ รายการประกอบแบบก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา เอกสารเลขที่ ๐๑-๑๑๑๘๔-๙๓๖๗๗๙-๖๗ จำนวน ๓๑๗ แผ่น

๓.๔ ผนวก ๔ เอกสารเลขที่ สสจ.พย./รพ.จุน๑/พ.ค./๖๗ จำนวน ๒ แผ่น

๓.๕ ผนวก ๕ งวดงาน-งวดเงินและระยะเวลาก่อสร้าง จำนวน ๔ แผ่น

๓.๖ ผนกว ๖ เอกสารเลขที่ ก.๑๕๐/ธ๕./๖๔ จำนวน ๓ แผ่น

๓.๗ ผนวก ๗ เอกสารเลขที่ ก.๗๔/สค./๖๖ จำนวน ๑๓ แผ่น

๓.๘ ผนวก ๘ มาตรฐานการก่อสร้างอาคารของกองแบบแผน พ.ศ. ๒๕๕๓ จำนวน ๑ เล่ม

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๔๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน

๕. งวดงานและการจ่ายเงิน

จังหวัดพะเยา จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดจ่ายเงินเป็นจำนวน ๑๐ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ จำนวนเงิน ๖.๔๐ % (ร้อยละหกจุดสี่ของเงินสัญญาจ้าง)

จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๑.๑ ถมดินปรับพื้นที่บริเวณก่อสร้าง , รื้อถอนสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง (ถ้ามี)

๑.๒ ปักผัง , ทดสอบดิน

๑.๓ ทำงานเสาเข็ม

๑.๔ ทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม (ถ้ามี)

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๙๐ วัน)

งวดที่ ๒ จำนวนเงิน ๖.๕๐ % (ร้อยละหกจุดห้าของเงินสัญญาจ้าง)

จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

๒.๑ ก่อสร้างฐานราก

๒.๒ หล่อเสาตอม่อ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๒.๓ หล่อคานคอดิน

๒.๔ หล่อผนังถังเก็บน้ำใต้ดิน

๒.๕ ถมและปรับดินภายในอาคาร

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๓ จำนวนเงิน ๔.๕๐ % (ร้อยละสี่จุดห้าของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๓.๑ หล่อคาน-พื้น-ทางลาดขึ้นชั้นที่ ๑ (ยกเว้นพื้นบนดินถม)

๓.๒ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๑

๓.๓ หล่อเสารับพื้นชั้นที่ ๒ (ยกเว้นเสารับบันได)

๓.๔ หล่อถังเก็บน้ำใต้ดิน (ยกเว้นฝาถัง)

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๔ จำนวนเงิน ๖.๖๐ % (ร้อยละหกจุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๔.๑ หล่อคาน-พื้น-กันสาด-ทางลาด และหลังคา คสล. ส่วนที่เป็นชั้นเดียว

๔.๒ หล่อบันไดขึ้นชั้นที่ ๒

๔.๓ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๒

๔.๔ หล่อฝาถังเก็บน้ำใต้ดิน

๔.๕ หล่อเสารับพื้นชั้นที่ ๓ (ยกเว้นเสารับบันได)

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๕ จำนวนเงิน ๘.๒๐ % (ร้อยละแปดจุดสองของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๕.๑ หล่อคาน-พื้น-กันสาด ชั้นที่ ๓

๕.๒ หล่อบันไดขึ้นชั้นที่ ๓

๕.๓ เดินท่อและฝัง SLEEVE ของงานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องฝังในคอนกรีตชั้นที่ ๓

๕.๔ หล่อเสารับคารชั้นหลังคา

๕.๕ หล่อคานและกันสาดชั้นหลังคา

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

งวดที่ ๖ จำนวนเงิน ๖.๖๐ % (ร้อยละหกจุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๖.๑ ติดตั้งโครงหลังคา , มุงหลังคา พร้อมฉนวนกันความร้อน

๖.๒ ก่อผนังอิฐชั้นที่ ๑ , ๒

๖.๓ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในชั้นที่ ๑ , ๒

๖.๔ เดินท่อระบบต่าง ๆ ที่ฝังในผนังอิฐชั้นที่ ๑ , ๒

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๗ จำนวนเงิน ๔ % (ร้อยละสี่ของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๗.๑ หล่อเสา , คานรับโครงหลังคา , มุงหลังคา , ถังเก็บน้ำ

๗.๒ ก่อผนังอิฐส่วนที่เหลือ

๗.๓ ฉาบปูนผนังภายใน

๗.๔ บุกระเบื้องผนังชั้นที่ ๑- ๒

๗.๕ ปูกระเบื้องพื้นชั้นที่ ๑

๗.๖ ทำพื้นหินขัดชั้นที่ ๑ – ๒ พร้อมการขัดครั้งที่ ๑

๗.๗ เดินท่อระบบสุขาภิบาลภายในส่วนที่เหลือ

๗.๘ เดินท่อระบบต่าง ๆ ที่ฝังในผนังอิฐส่วนที่เหลือ

๗.๙ หล่อเคาน์เตอร์ คสล.

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๘ จำนวนเงิน ๒๕.๔๐ % (ร้อยละยี่สิบห้าจุดสี่ของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๘.๑ ฉาบปูนผนังภายนอก

๘.๒ บุกระเบื้องผนังส่วนที่เหลือ

๘.๓ ปูกระเบื้องพื้นส่วนที่เหลือ

๘.๔ ทำพื้นหินขัดส่วนที่เหลือ พร้อมการขัดครั้งที่ ๑

๘.๕ เทปูนทรายรองรับพื้นกระเบื้องยาง (ยกเว้นการปูกระเบื้องยาง)

๘.๖ ติดตั้งฝ้าเพดานชั้นที่ ๑ - ๒ (ยกเว้นส่วนที่ติดขัดกับงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๘.๗ ติดตั้งวงกบประตู - หน้าต่าง (ยกเว้นวงกบอลูมิเนียม)

๘.๘ เดินท่อระบบน้ำฝน

๘.๙ เดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

๘.๑๐ ติดตั้งระบบปรับอากาศ

๘.๑๑ ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้

๘.๑๒ ทาสีรองพื้นภายใน

๘.๑๓ ติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่ติดตั้งในที่ชั้นที่ ๑ - ๒

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๙ จำนวนเงิน ๑๔.๖๐ % (ร้อยละสิบสี่จุดหกของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๙.๑ ก่อสร้างทางเท้าพร้อมรางระบายน้ำรอบอาคาร

๙.๒ ขัดผิวพื้นหินขัดครั้งที่ ๒

๙.๓ ติดตั้งบัวเชิงผนัง

๙.๔ ติดตั้งราวสแตนเลส

๙.๕ ติดตั้งบานประตู - หน้าต่างพร้อมอุปกรณ์และกระจก

๙.๖ ติดตั้งสุขภัณฑ์

๙.๗ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

๙.๘ ติดตั้งดวงโคมไฟฟ้า, สวิทช์, ปลั๊ก

๙.๙ ติดตั้งลิฟท์ส่งของ

๙.๑๐ ติดตั้งอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์

๙.๑๑ ทาสีภายใน

๙.๑๒ ติดตั้งครุภัณฑ์ที่ติดตั้งในที่ส่วนที่เหลือ

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

งวดที่ ๑๐ (สุดท้าย) จำนวนเงิน ๑๗.๒๐ % (ร้อยละสิบเจ็ดจุดสองของเงินสัญญาจ้าง)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ตกแต่งผิวพื้นและผนังส่วนที่เหลือ

๑๐.๒ ปูพื้นกระเบื้องยาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

๑๐.๓ ต่อเชื่อมเมนประปา พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๔ ต่อเชื่อมเมนไฟฟ้า พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๕ ทดสอบระบบปรับอากาศ

๑๐.๖ ส่งมอบอุปกรณ์ระบบเซ็นทรัลไปป์ไลน์ พร้อมทำการทดสอบ

๑๐.๗ ทาสีภายนอก

๑๐.๘ ติดตั้งและจัดวางครุภัณฑ์ส่วนที่เหลือ

๑๐.๙ ส่งมอบแบบพิมพ์ขาว As Built Drawing ขนาด A๑ จำนวน ๕ ชุด พร้อม แบบ As Built Drawing ในรูปแบบ Digital Cad File โดย Copy ลงใน Flash drive หรือ Trump drive จำนวน ๕ อัน

๑๐.๑๐ ส่งมอบรายการบัญชีครุภัณฑ์ทุกรายการพร้อมคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษางานระบบทุกระบบและได้ก่อสร้างรายการต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ พร้อมทั้งขนย้ายวัสดุออกพื้นที่ก่อสร้าง และทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน (กำหนดเวลา ๔๐ วัน)

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ จังหวัดพะเยา จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

๗.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากจังหวัดพะเยา จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๗.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง จังหวัดพะเยา จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับถัดจากวันที่จังหวัดพะเยา ได้รับมอบงานงวดสุดท้ายโดยจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๙. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามหลักสูตรการปรับราคาดังระบุในเอกสารแนบท้าย จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค)

วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายนราวุฒิ วังคำฟู)

นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่จังหวัดพะเยา ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย

๑๐. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อจังหวัดพะเยา ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือช่าง หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๐.๑ ช่างก่อสร้าง

๑๐.๒ ช่างไฟฟ้า

๑๐.๓ ช่างสุขาภิบาล

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวธมลวรรณ รักโค)
วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จ.พะเยา)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤตภาส จันทร์หอม)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส. ๑)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนราวุฒิ วังคำฟู)
นายช่างโยธาชำนาญงาน (สสจ.พะเยา)

แบบ บก.๐๑

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๖๙,๙๒๔,๓๐๐ บาท (หกสิบเก้าล้านเก้าแสนสองหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน) งบผูกพัน ๒ ปี โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ งบประมาณ ๑๐,๔๘๘,๗๐๐ บาท (สิบล้านสี่แสนแปดหมื่นแปดพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) และปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ งบประมาณ ๕๙,๔๓๕,๖๐๐ บาท (ห้าสิบเก้าล้านสี่แสนสามหมื่นห้าพันหกร้อยบาทถ้วน)

๔. ลักษณะงาน (โดยสังเขป) จ้างก่อสร้างอาคารผู้ป่วยนอก ๓ ชั้น เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๒,๙๑๙ ตารางเมตร โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว) โรงพยาบาลจุน ตำบลห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

๕. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ๒ กรกฎาคม ๒๕๖๗ เป็นเงินจำนวน ๗๒,๘๘๐,๐๖๖.๐๖ บาท (เจ็ดสิบสองล้านแปดแสนแปดหมื่นหกสิบบาทหกสตางค์)

๖. บัญชีประมาณการราคากลาง

๖.๑ แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้างอาคารฯ (แบบ ปร.๖) จำนวน ๑ แผ่น

๖.๒ แบบสรุปค่าก่อสร้าง (แบบ ปร.๕) จำนวน ๒ แผ่น

๖.๓ แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา (แบบ ปร.๔) จำนวน ๒๓ แผ่น

๗. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

๗.๑ นางประกายมาส ดอกหอม ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ

๗.๒ นายภฤตภาส จันทร์หอม ตำแหน่ง นายช่างโยธาชำนาญงาน กรรมการ

๗.๓ นางสาวธมลวรรณ รักโค ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ กรรมการ

ราคากลางของคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

บัญชีราคากลางแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

ส่วนราชการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา

☐	โครงการก่อสร้าง	อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว)				
☐	สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา				
☐	หน่วยงานออกแบบแปลนและรายการ	กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ				
☐	แบบเลขที่	10946	เอกสารเลขที่	01-11184-936779-67	พื้นที่อาคาร	2,919 ตร.ม.
			เอกสารเฉพาะแห่งเลขที่	สลจ.พย./รพ.จุน1/พ.ค./67		
☐	ประมาณราคาตามแบบ	ปร.4	จำนวน	23 แผ่น	จำนวนชั้น	3 ชั้น
☐	ราคาค่าวัสดุ สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์	จังหวัดพะเยา			ประจำเดือน	พฤษภาคม 2567
☐	ราคาค่าแรงงานตามบัญชีค่าแรงงาน / ค่าดำเนินการ สำหรับถอดแบบคำนวนราคากลางงานก่อสร้าง					กรมบัญชีกลาง (ว135 ลว. 3 มี.ค.66)
☐	ผู้แจ้งราคา	คณะทำงานจัดทำราคา ปี 67 (กองแบบแผน) (โดย กบรส.)	☐		แจ้งราคาเมื่อ	10 มิถุนายน 2567
☐	ผู้ตรวจสอบ/ผู้ปรับราคา	คณะกรรมการกำหนดราคากลาง	☐		ปรับราคาเมื่อ	2 กรกฎาคม 2567

หลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางงานก่อสร้าง ฉบับที่ 5 ตามประกาศคณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ ประกาศ 6 กรกฎาคม 2565

(ราชกิจจานุเบกษา 1 ส.ค. 65 มีผลบังคับใช้ 2 สิงหาคม 2565)

ประกาศอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางและปรับปรุงตาราง Factor F ใหม่ ตามหนังสือกรมบัญชีกลาง ที่ กค 0433.2/ว 499 ลงวันที่ 28 สิงหาคม 2566

FACTOR . F ประเภทงานอาคาร เงื่อนไข - เงินล่วงหน้าจ่าย 0 % , - เงินประกันผลงานหัก 0 % , - ดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % , - ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %

ลำดับที่	รายการ		ราคาค่าก่อสร้างฐานรากชนิด		หมายเหตุ
			ตอกเข็ม คอร.	เสาเข็มเจาะ	
1	ค่างานส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)		-	54,897,369.21	
	ราคารวมค่า Factor F	1.2128	-	66,579,529.38	
2	ค่างานส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อ หรือสั่งซื้อ		-	5,888,352.04	ระยะเวลาก่อสร้าง
	ราคารวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	7 %	-	6,300,536.68	450 วัน
3	ค่างานส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ (ถ้ามี)		-	0.00	จำนวนงวด 10 งวด
รวมเงิน (1)+(2)+(3)			-	72,880,066.06	
คิดเป็นเงินทั้งสิ้นโดยประมาณ			-	72,880,066.06	สถานที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสีย
☐	พื้นที่อาคาร 2,919 ตร.ม.	เฉลี่ยราคา	-	24,967.48	บาท / ตร.ม.

แหล่งที่มาของปริมาณและราคาค่าวัสดุและแรงงาน

1 หลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางงานก่อสร้าง ฉบับที่ 5 ตามประกาศคณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ ประกาศ ณ วันที่ 6 กรกฎาคม 2565 (ราชกิจจานุเบกษา 1 ส.ค. 65 มีผลบังคับใช้ 2 สิงหาคม 2565)

2 ปรับปรุงบัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับถอดแบบคำนวณราคากลางฯ หนังสือกรมบัญชีกลาง ที่ กค 0433.2/ว.135 ลงวันที่ 3 มีนาคม 2566

3 บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ กองมาตรฐานงบประมาณ 1 สำนักงบฯ ธันวาคม 256

4 ราคาพาณิชย์จังหวัดพะเยา เดือนพฤษภาคม 2567 (เช็ค ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2567)

5 สืบราคาท้องถิ่นจังหวัดพะเยา ณ เดือน พฤษภาคม 2567

6 อ้างอิงบัญชีแสดงรายการก่อสร้าง จากกองแบบแผน (โดย กบรส.) ตามหนังสือ ที่ สธ 0207.03/11987 ลงวันที่ 26 เมษายน 2567

คำสั่งจังหวัดพะเยา ที่ 2529 / 2567 ลงวันที่ 20 พฤษภาคม 2567

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ลงชื่อ.....ประธานคณะกรรมการฯ

(นางประกายมาส ดอกหอม) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ (โรงพยาบาลจุน)

ลงชื่อ.....คณะกรรมการฯ

(นายกฤตภาส จันทร์หอม) นายช่างโยธาชำนาญงาน (ศบส.1)

ลงชื่อ.....คณะกรรมการฯ

(นางสาวธมลวรรณ รักโค) วิศวกรโยธาชำนาญการ (สนง.โยธาฯ จังหวัดพะเยา)

หมายเหตุ - ปริมาณงานใน BOQ. นี้ ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการก่อสร้างจริงได้ ผู้เสนอราคาต้องเสนอตามแบบรูปและเอกสารรายการประกอบแบบที่กำหนด

- บัญชีแสดงปริมาณวัสดุเป็นเอกสารราชการ ของ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา ใช้เฉพาะเป็นแนวทางในการประมาณราคาเท่านั้น

- หากต้องการ ใช้ BOQ. นี้ ให้ผู้เสนอราคา กรอกรายละเอียดในการเสนอราคา จะต้องลบปริมาณวัสดุและราคาออกก่อน

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว)	แบบเลขที่	10946
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา	เอกสารเลขที่	01-11184-936779-67
		เอกสารเลขที่	สสจ.พย./รพ.จุน1/พ.ค./67

ลำดับ	รายการ	กรณีสถานที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสีย	หมายเหตุ
	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน		
1	**กลุ่มงานที่ 1**		
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี)		
	1.1 งานโครงสร้างวิศวกรรม		
	1.1.1 งานโครงสร้างทั่วไป (**ฐานรากเสาเข็มเจาะ**)	21,112,460.68	
	1.1.2 งานโครงหลังคา	678,820.48	
	1.2 งานสถาปัตยกรรม		
	1.2.1 งานหลังคา	535,576.80	
	1.2.2 งานฝ้าเพดาน	2,564,858.58	
	1.2.3 งานผนัง - ผิวผนัง	2,938,781.67	
	1.2.4 งานผิวพื้น	2,836,769.85	
	1.2.5 งานบันได และทางลาด	573,822.04	
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง และอุปกรณ์	2,761,633.00	
	1.2.7 งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์	841,554.80	
	1.2.8 งานทาสี	836,394.00	
	1.2.9 งานเบ็ดเตล็ด	1,170,510.46	
	1.3 งานระบบประปา - สุขาภิบาล และงานระบบดับเพลิง		
	1.3.1 ระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง	3,982,886.36	
	1.3.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	16,410.00	
	1.4 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร		
	1.4.1 งานระบบไฟฟ้า	3,995,479.00	
	1.4.2 งานระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า	121,173.00	
	1.4.3 งานระบบโทรศัพท์	122,404.00	
	1.4.4 งานระบบ LAN	901,765.00	
	1.4.5งานระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้	361,776.00	
	1.4.6 งานระบบเสียง	265,112.00	
	1.4.7 งานระบบ MATV	323,271.00	
	1.4.8 งานป้ายเรืองแสง	35,950.00	
	1.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	1,398,740.50	
	1.6 งานระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน	2,311,750.00	
	1.7 งานระบบเครื่องกล และระบบพิเศษอื่นๆ		
	1.7.1 งานระบบแก๊สทางการแพทย์	1,542,635.00	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 1	52,230,534.21	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว)	แบบเลขที่	10946
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา	เอกสารเลขที่	01-11184-936779-67
		เอกสารเลขที่	สสจ.พย./รพ.จุน1/พ.ค./67

ลำดับ	รายการ	กรณีสถานที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสีย	หมายเหตุ
2	กลุ่มงานที่ 2		
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี)		
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ (จัดจ้าง)	1,966,204.00	
	2.2 งานตกแต่งภายในอาคาร	700,631.00	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 2	2,666,835.00	
3	กลุ่มงานที่ 3		
	(คิดเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานหรือทุนซึ่งยังไม่รวมค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร และภาษี)		
	3.1 งานภูมิทัศน์	-	
	3.2 งานผังบริเวณและงานก่อสร้างประกอบอื่นๆ	-	
	รวมค่างานกลุ่มงานที่ 3	-	
	รวมค่างานส่วนที่ 1	54,897,369.21	
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ		
	(คิดราคาผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายซึ่งยังไม่รวมค่าภาษี)		
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดซื้อ หรือสั่งซื้อ	329,840.00	
	2.2 งานระบบโสตทัศน์ ระบบคอมพิวเตอร์		
	2.2.1 ระบบเสียง	1,917,220.00	
	2.3 เครื่องปรับอากาศ	3,641,292.04	
	รวมค่างานส่วนที่ 2	5,888,352.04	
	ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด (ถ้ามี)		
	(คิดในราคาเหมารวม ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายและค่าภาษีไว้ด้วยแล้ว)		
	3.1 หมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด เงื่อนไข และความจำเป็นต้องมี		
		-	
	รวมค่างานส่วนที่ 3	-	

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

บัญชีแสดงรายการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างอาคาร

โครงการก่อสร้าง	อาคารผู้ป่วยนอก 3 ชั้น (โครงสร้างต้านแผ่นดินไหว)			แบบเลขที่ :	10946
สถานที่ก่อสร้าง	โรงพยาบาลจุน จังหวัดพะเยา	เอกสารเฉพาะแห่งเลขที่	สสจ.พย./รพ.จุน1/พ.ค./67	เอกสารเลขที่	01-11184-936779-67
ผู้ประมาณราคา	คณะทำงานจัดทำราคาฯ กองแบบแผน	วันที่ประมาณราคา	มีนาคม 2567	พื้นที่อาคาร	2919 ตร.ม.
ผู้แจ้งราคา	กองแบบแผน โดย กบรส.	วันที่แจ้งราคา	10 มิถุนายน 2567	จำนวน	3 ชั้น
ผู้ปรับราคา/ตรวจสอบ	คณะกรรมการกำหนดราคากลางงานก่อสร้าง	วันที่ปรับราคา	2 กรกฎาคม 2567	วันที่ตรวจสอบ	2 กรกฎาคม 2567

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)							
	กลุ่มงานที่ 1							
	1.1 งานโครงสร้างวิศวกรรม							
	1.1.1 งานโครงสร้างทั่วไป (ฐานรากเสาเข็มเจาะ)							
1	ทดสอบดินโดยวิธี BORING TEST	จุด	3	16,500.00	49,500.00	0.00	0.00	49,500.00
2	เสาเข็มเจาะ (Dry Process) Dia 0.50 ม.							
	ความลึกปลายเสาเข็ม -18.00 ม. จากระดับดินเดิม							
	รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัน/ต้น	ต้น	167	25,444.00	4,249,148.00	0.00	0.00	4,249,148.00
3	ค่าขนย้ายดินจากเสาเข็มเจาะ	ลบ.ม.	766.53	0.00	0.00	70.00	53,657.10	53,657.10
4	ค่าแรงตัดหัวเสาเข็มเจาะ	ต้น	167	0.00	0.00	500.00	83,500.00	83,500.00
5	ทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะโดยวิธี							
	Pile Integrity Test	ต้น	167	300.00	50,100.00	0.00	0.00	50,100.00
6	ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธี							
	Static Pile Load Test (รวมเสาเข็มทดสอบ 1 ต้น)	ต้น	1	26,562.00	26,562.00	65,000.00	65,000.00	91,562.00
7	ขุดดิน-ถมดิน	ลบ.ม.	544	0.00	0.00	112.00	60,928.00	60,928.00
8	ทรายหยาบบดอัดแน่น	ลบ.ม.	37	543.62	20,113.94	104.00	3,848.00	23,961.94
9	คอนกรีตหยาบผสมเสร็จ 140 Ksc. (รูปทรงกระบอก)	ลบ.ม.	29	2,000.00	58,000.00	327.00	9,483.00	67,483.00
10	คอนกรีตผสมเสร็จ 320 Ksc. (รูปทรงกระบอก)	ลบ.ม.	1,465	2,300.00	3,369,500.00	519.00	760,335.00	4,129,835.00
11	งานแบบหล่อคอนกรีต							
	- แบบหล่อคอนกรีต (ใช้ 50% ของทั้งหมด)	ตร.ม	5,129	280.00	1,436,120.00	0.00	0.00	1,436,120.00
	- ไม้คร่าวยึดแบบหล่อ (คิด 30% ของไม้แบบที่ใช้)	ลบ.ฟ	1,539	260.00	400,140.00	0.00	0.00	400,140.00
	- ค่าแรงประกอบแบบ และติดตั้งแบบ (100%)	ตร.ม	9,225	0.00	0.00	121.00	1,116,225.00	1,116,225.00
12	ตะปูคละ	กก.	2,307	56.07	129,353.49	0.00	0.00	129,353.49
13	เหล็กเสริมเส้นกลม SR-24							
	- RB 6 มม.	กก.	110	29.11	3,202.10	4.40	484.00	3,686.10
	- RB 9 มม.	กก.	35,642	24.50	873,229.00	4.40	156,824.80	1,030,053.80
14	เหล็กเสริมข้ออ้อย SD-40							
	- DB 12 มม.	กก.	101,581	23.52	2,389,185.12	3.60	365,691.60	2,754,876.72
	- DB 16 มม.	กก.	915	25.49	23,323.35	3.60	3,294.00	26,617.35
	- DB 20 มม.	กก.	14,610	22.15	323,611.50	3.10	45,291.00	368,902.50
	- DB 25 มม.	กก.	146,992	26.99	3,967,314.08	3.10	455,675.20	4,422,989.28
15	ลวดผูกเหล็ก # 18	กก.	8,995	39.72	357,281.40	0.00	0.00	357,281.40
16	Water Stop 8"	ม.	35	255.00	8,925.00	35.00	1,225.00	10,150.00
17	การป้องกัน และกำจัดปลวก							
	- โดยวิธีอัดน้ำยาผ่านท่อ (ภายในอาคาร)	ตร.ม.	1,192	120.00	143,040.00	25.00	29,800.00	172,840.00

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- โดยวิธีพ่นน้ำยาลงบนผิวดิน รอบอาคารระยะ 3.00 ม.	ตร.ม.	471	40.00	18,840.00	10.00	4,710.00	23,550.00
	รวม (1..1.1)				17,896,488.98		3,215,971.70	**21,112,460.68**
	1.1.2. งานโครงหลังคา							
1	เหล็กรูปพรรณ							
	- STK 41 Dia. 101.6x3.2 มม.	กก.	3,683	25.20	92,811.60	0.00	0.00	92,811.60
	- STK 41 Dia. 60.5x3.2 มม.	กก.	3,273	24.74	80,974.02	0.00	0.00	80,974.02
	- C 150 x75x20x3.2 มม.	กก.	4,551	27.86	126,790.86	0.00	0.00	126,790.86
2	SAG ROD Dia. 15 มม.	ชุด	88	100.00	8,800.00	0.00	0.00	8,800.00
3	แผ่นเหล็ก หนา 20 มม. ขนาด 400x400 มม.	แผ่น	96	320.00	30,720.00	0.00	0.00	30,720.00
4	น็อตสมอ Dia. 20 มม.	ชุด	96	50.00	4,800.00	0.00	0.00	4,800.00
5	ค่าแรงประกอบ และติดตั้งโครงหลังคา (Truss)	กก.	11,507	0.00	0.00	12.00	138,084.00	138,084.00
6	ทาสีเหล็กโครงหลังคา (ทาสีกันสนิม 1 ครั้ง+สีน้ำมัน 2 ครั้ง +							
	ทาสีทนไฟตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ)	ตร.ม.	680	250.00	170,000.00	38.00	25,840.00	195,840.00
	รวม (1.1.2)				514,896.48		163,924.00	**678,820.48**
	1.2 งานสถาปัตยกรรม							
	1.2.1 งานหลังคา							
1	หลังคาเหล็กเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี (ล็อคติดแป ไม่เจาะแผ่น)							
	ความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม.	ตร.ม.	764.00	278.20	212,544.80	70.00	53,480.00	266,024.80
2	ผนังเหล็กเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี							
	ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 0.50 มม.	ตร.ม.	104.00	433.00	45,032.00	70.00	7,280.00	52,312.00
3	แฟลชชิ่งเหล็กเคลือบอลูมิเนียมผสมสังกะสี	ตร.ม.	82.00	270.00	22,140.00	50.00	4,100.00	26,240.00
4	ฉนวนกันความร้อนแบบเซรามิคโค้ตติ้ง							
	ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน	ตร.ม.	764.00	250.00	191,000.00	0.00	0.00	191,000.00
	รวม (1.2.1)				470,716.80		64,860.00	**535,576.80**
	1.2.2 งานฝ้าเพดาน							
1	ยิบซั่มบอร์ด หนา 12 มม.							
	โครงคร่าวอลูมิเนียมที-บาร์ @ 0.60x1.20 ม.	ตร.ม.	22.00	325.00	7,150.00	52.00	1,144.00	8,294.00
2	กระเบื้องแผ่นเรียบ หรือแผ่น VIVA BOARD หนา 6 มม.							
	โครงคร่าวอลูมิเนียมที-บาร์ @ 0.60x1.20 ม.	ตร.ม.	205.00	480.00	98,400.00	52.00	10,660.00	109,060.00
3	ยิบซั่มบอร์ด หนา 12 มม.							
	โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี	ตร.ม.	2,341.00	405.00	948,105.00	75.00	175,575.00	1,123,680.00
4	ผิวฉาบปูนเรียบ	ตร.ม.	138.00	82.41	11,372.58	99.00	13,662.00	25,034.58
5	อลูมิเนียมอบสีชนิดเป็นแผ่น กว้างประมาณ 12.5 ซม.							
	โครงคร่าวเหล็ก LG ขนาด 10x10 @ 1.00-2.00 ม.	ตร.ม.	837.00	1,450.00	1,213,650.00	0.00	0.00	1,213,650.00
6	ฉนวนกันความร้อนชนิดอลูมิเนียมฟอลย์ 2 ด้าน	ตร.ม.	946.00	70.00	66,220.00	20.00	18,920.00	85,140.00
	รวม (1.2.2)				2,344,897.58		219,961.00	**2,564,858.58**
	1.2.3 งานผนัง - ผิวผนัง							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1	ก่ออิฐโปร่งครึ่งแผ่น	ตร.ม.	2,084.00	349.29	727,920.36	89.00	185,476.00	913,396.36
2	ก่ออิฐโปร่งเต็มแผ่น	ตร.ม.	39.00	714.50	27,865.50	162.00	6,318.00	34,183.50
3	ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น	ตร.ม.	532.00	349.29	185,822.28	94.00	50,008.00	235,830.28
4	ก่อคอนกรีตบล็อค ชนิดมีลิ้นกันฝนลิ้นคู่ (ลับแล)	ตร.ม.	35.00	287.92	10,077.20	84.00	2,940.00	13,017.20
5	ผนังวัสดุแผ่นเรียบ หนา 35 มม. โครงเคร่าอลูมิเนียม	ตร.ม.	8.00	1,500.00	12,000.00	150.00	1,200.00	13,200.00
6	ผนัง ค.ส.ล. หนา 0.10 ม.	ตร.ม.	110.00	640.00	70,400.00	295.00	32,450.00	102,850.00
7	ผิวฉาบปูนเรียบ							
	- ภายใน	ตร.ม.	3,142.00	91.12	286,299.04	87.00	273,354.00	559,653.04
	- ภายนอก	ตร.ม.	534.00	91.12	48,658.08	95.00	50,730.00	99,388.08
8	ผิวฉาบปูนเซาะร่อง							
	- ภายนอก	ตร.ม.	98.00	91.12	8,929.76	118.00	11,564.00	20,493.76
9	ผิวฉาบปูนโครงสร้าง							
	- ภายใน	ตร.ม.	604.00	91.12	55,036.48	105.00	63,420.00	118,456.48
	- ภายนอก	ตร.ม.	696.00	91.12	63,419.52	115.00	80,040.00	143,459.52
10	ผิวบุกระเบื้องเคลือบสี ขนาดไม่เล็กกว่า 8"x8"	ตร.ม.	561.00	315.54	177,017.94	166.00	93,126.00	270,143.94
11	ผิวฉาบปูนรองพื้นเตรียมผิวสำหรับบุกระเบื้อง	ตร.ม.	561.00	91.12	51,118.32	74.00	41,514.00	92,632.32
12	ผนังกระจก โครงเคร่าอลูมิเนียม	ตร.ม.	11.00	1,923.00	21,153.00	241.00	2,651.00	23,804.00
13	เอ็น - ทับหลัง ค.ส.ล.							
	- สำหรับก่ออิฐครึ่งแผ่น	ม.	2,093.00	93.55	195,800.15	46.00	96,278.00	292,078.15
	- สำหรับก่ออิฐเต็มแผ่น	ม.	31.00	135.84	4,211.04	64.00	1,984.00	6,195.04
	รวม (1.2.3)				1,945,728.67		993,053.00	**2,938,781.67**
	1.2.4 งานผิวพื้น							
1	ผิวปูกระเบื้องเซรามิคเคลือบด้าน ขนาด 8"x8"	ตร.ม.	145.00	332.53	48,216.85	158.00	22,910.00	71,126.85
2	ผิวปูหินขัดสำเร็จรูป ขนาดประมาณ 0.30x0.30 ซม.							
	หนาประมาณ 2 ซม.	ตร.ม.	1,962.00	570.00	1,118,340.00	183.00	359,046.00	1,477,386.00
3	ผิวขัดมันด้านบนพื้นด้วยวัสดุกันซึมกันความร้อน							
	เซรามิคโค้ตติ้ง ความหนาไม่น้อยกว่า 1,000 ไมครอน	ตร.ม.	1,104.00	400.00	441,600.00	87.00	96,048.00	537,648.00
4	ผิวปูกระเบื้องยาง (VINYL ASBESTOS SHEET)							
	หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม.	ตร.ม.	556.00	495.00	275,220.00	40.00	22,240.00	297,460.00
5	ผิวปูนทรายปรับระดับสำหรับปูกระเบื้องยาง (4 ซม.)	ตร.ม.	556.00	149.00	82,844.00	87.00	48,372.00	131,216.00
6	ผิวซีเมนต์ผิวหยาบ (หนาเฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	181.00	149.00	26,969.00	64.00	11,584.00	38,553.00
7	ผิวซีเมนต์ผิวหยาบ ตีเส้นทะแยง (หนาเฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	108.00	149.00	16,092.00	106.00	11,448.00	27,540.00
8	บัวเชิงผนัง PVC ขนาด 6" หนา 10 มม.	ม.	1,312.00	155.00	203,360.00	40.00	52,480.00	255,840.00
	รวม (1.2.4)				2,212,641.85		624,128.00	**2,836,769.85**
	1.2.5 งานบันได และทางลาด							
1	บันไดหลัก ST-1							
	- ขั้นบันไดผิวปูหินขัดสำเร็จรูป	ม.	203.00	285.00	57,855.00	183.00	37,149.00	95,004.00
	- ชานพักบันไดผิวปูนขัดสำเร็จรูป	ตร.ม.	35.00	570.00	19,950.00	183.00	6,405.00	26,355.00
	- บัวเชิงผนัง PVC. ขนาด 6" หนา 10 มม.	ม.	100.00	155.00	15,500.00	40.00	4,000.00	19,500.00

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- จมูกบันไดอลูมิเนียมฝังเส้น PVC. 3 เส้น	ม.	203.00	250.00	50,750.00	40.00	8,120.00	58,870.00
	- ราวบันได ค.ส.ล. ผิวฉาบปูนเรียบ สูง 1.00 ม.	ม.	30.00	790.00	23,700.00	510.00	15,300.00	39,000.00
	- ราวจับสแตนเลส 1-Dia. 1 1/2" ยึดผนัง	ม.	30.00	1,200.00	36,000.00	0.00	0.00	36,000.00
	- ฉาบปูนเรียบข้าง และท้องบันได	ตร.ม.	103.00	91.12	9,385.36	94.00	9,682.00	19,067.36
2	บันไดหนีไฟ ST-2							
	- ขั้นบันไดผิวปูหินขัดสำเร็จรูป	ม.	66.00	285.00	18,810.00	183.00	12,078.00	30,888.00
	- ชานพักบันไดผิวปูนขัดสำเร็จรูป	ตร.ม.	38.00	570.00	21,660.00	183.00	6,954.00	28,614.00
	- บัวเชิงผนัง PVC. ขนาด 6" หนา 10 มม.	ม.	82.00	155.00	12,710.00	40.00	3,280.00	15,990.00
	- จมูกบันไดอลูมิเนียมฝังเส้น PVC. 3 เส้น	ม.	66.00	250.00	16,500.00	40.00	2,640.00	19,140.00
	- ราวบันได ค.ส.ล. ผิวฉาบปูนเรียบ สูง 0.70 ม.	ม.	17.00	790.00	13,430.00	360.00	6,120.00	19,550.00
	- ราวท่อสแตนเลสผิวมัน 1-Dia. 1 1/2" + 1-Dia. 1"							
	เสา Dia.1" สูง 0.30 ม.	ม.	17.00	1,640.00	27,880.00	0.00	0.00	27,880.00
	- ฉาบปูนเรียบข้าง และท้องบันได	ตร.ม.	39.00	91.12	3,553.68	94.00	3,666.00	7,219.68
3	บันไดทางเดินด้านข้าง ST-3							
	- ชานพักบันไดผิวปูหินขัดสำเร็จรูป	ม.	7.00	570.00	3,990.00	183.00	1,281.00	5,271.00
	- จมูกบันไดอลูมิเนียมฝังเส้น PVC.3 เส้น	ม.	9.00	250.00	2,250.00	40.00	360.00	2,610.00
4	ทางลาด 1							
	- ทางลาดผิวขัดหยาบ ตีเส้นทะแยง (เฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	29.00	149.00	4,321.00	106.00	3,074.00	7,395.00
	- ชานพักผิวขัดหยาบ (เฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	12.00	149.00	1,788.00	61.00	732.00	2,520.00
	- ราวมือจับสแตนเลสขัดเงา 1-Dia.1 1/2"							
	ยึดผนัง (H1)	ม.	21.00	1,200.00	25,200.00	0.00	0.00	25,200.00
	- ราวมือจับสแตนเลสขัดเงา 2-Dia.1 1/2"							
	เสา Dia.1 1/2" สูง 0.90 ม. (H2)	ม.	24.00	1,640.00	39,360.00	0.00	0.00	39,360.00
	- ขอบ ค.ส.ล. สูง 0.10 ม.	ม.	39.00	55.00	2,145.00	44.00	1,716.00	3,861.00
5	ทางลาด 2							
	- ทางลาดผิวขัดหยาบ ตีเส้นทะแยง (เฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	12.00	149.00	1,788.00	106.00	1,272.00	3,060.00
	- ชานพักผิวขัดหยาบ (เฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	7.00	149.00	1,043.00	61.00	427.00	1,470.00
	- ราวมือจับสแตนเลสขัดเงา 2-Dia.1 1/2"							
	เสา Dia.1 1/2" สูง 0.90 ม. (H2)	ม.	23.00	1,640.00	37,720.00	0.00	0.00	37,720.00
	- ขอบ ค.ส.ล. สูง 0.10 ม.	ม.	23.00	55.00	1,265.00	44.00	1,012.00	2,277.00
	รวม (1.2.5)				448,554.04		125,268.00	**573,822.04**
	1.2.6 งานประตู - หน้าต่าง และอุปกรณ์							
	งานประตู							
1	- C/3 ประตูบานเปิดไฟเบอร์กลาส แบบมีเกล็ดระบายอากาศ							
	ขนาด 0.90x2.00 ม. ตอนบนมีช่องแสงกระจกฝ้าหนา							
	5 มม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	22	12,795.00	281,490.00	428.00	9,416.00	290,906.00
2	- C/12 ประตูเลื่อนไฟเบอร์กลาส แบบมีเกล็ดระบายอากาศ							
	ขนาด 1.00x2.00 ม. ตอนบนมีช่องแสงกระจกฝ้าหนา							
	5 มม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	4	9,200.00	36,800.00	350.00	1,400.00	38,200.00
3	- b/1' ประตูบานสวิงคู่ ขนาด 2(0.90x2.00 ม.) กระจกฝ้าหนา							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	6 มม. ตอนบนมีช่องแสงกระจกใสหนา 5 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	2	20,087.00	40,174.00	2,918.00	5,836.00	46,010.00
4	- ก/8 ประตูบานเปิดไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80x2.00 ม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	2	7,664.00	15,328.00	457.00	914.00	16,242.00
5	- ข/2 ประตูบานเปิดไฟเบอร์กลาส มีช่องมองกระจกใสหนา 6 มม.							
	ขนาด 0.90x2.00 ม. ตอนบนมีช่องแสงกระจกใสหนา							
	5 มม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	19	9,977.00	189,563.00	541.00	10,279.00	199,842.00
6	- ก/9 ประตูเหล็กทนไฟบานเปิดเดี่ยว ขนาด 0.90x2.00 ม.							
	พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด	ชุด	3	16,245.00	48,735.00	375.00	1,125.00	49,860.00
7	- ข/7 ประตูบานเลื่อนกระจกใสหนา 6 มม. ขนาด 1.30x2.00 ม.							
	ตอนบนมีช่องแสงกระจกใสหนา 5 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	7	17,953.00	125,671.00	2,589.00	18,123.00	143,794.00
8	- ข/7' ประตูบานเลื่อนกระจกฝ้าหนา 6 มม. ขนาด 1.30x2.00 ม.							
	ตอนบนมีช่องแสงกระจกใสหนา 5 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	18	19,212.00	345,816.00	2,589.00	46,602.00	392,418.00
9	- ข/1 ประตูบานสวิงคู่ ขนาด 2(0.90x2.00 ม.) กระจกใสหนา							
	6 มม. ตอนบนมีช่องแสงกระจกใสหนา 5 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	8	19,215.00	153,720.00	2,918.00	23,344.00	177,064.00
10	- ข/8 ประตูบานเปิดไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80x2.00 ม.							
	ตอนบนมีช่องแสงกระจกใสหนา 5 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	6	9,439.00	56,634.00	504.00	3,024.00	59,658.00
11	- จ/3 ประตูบานเปิดไฟเบอร์กลาส แบบมีเกล็ดระบายอากาศ							
	ขนาด 0.90x2.00 ม. ตอนบนมีช่องแสงกระจกฝ้าหนา							
	5 มม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	1	10,768.00	10,768.00	807.00	807.00	11,575.00
12	- อ/11 ประตูบานเลื่อนไฟเบอร์กลาส บุตะกั่ว 1 ด้าน							0.00
	ขนาด 1.80x2.00 ม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	1	17,374.00	17,374.00	335.00	335.00	17,709.00
13	- ก/3 ประตูบานเปิดไฟเบอร์กลาส แบบมีเกล็ดระบายอากาศ							
	ขนาด 0.90x2.00 ม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	3	9,185.00	27,555.00	575.00	1,725.00	29,280.00
14	- ก/12 ประตูบานเลื่อนไฟเบอร์กลาส แบบมีเกล็ดระบายอากาศ							
	ขนาด 1.00x2.00 ม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	2	9,820.00	19,640.00	490.00	980.00	20,620.00
15	- ก/10 ประตูบานเปิดคู่ไม้อัดยางกรุผิว HPL ลายไม้							
	ขนาด 1.80x2.00 ม. วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	4	9,488.00	37,952.00	750.00	3,000.00	40,952.00
16	- ประตูบานม้วนเหล็กหนา No.20							
	- ขนาดช่อง 1.30x3.00 ม.	ชุด	1	8,450.00	8,450.00	0.00	0.00	8,450.00
	- ขนาดช่อง 2.20x3.00 ม.	ชุด	1	14,300.00	14,300.00	0.00	0.00	14,300.00
	- ขนาดช่อง 2.90x3.00 ม.	ชุด	1	18,850.00	18,850.00	0.00	0.00	18,850.00
	- ขนาดช่อง 5.60x3.00 ม.	ชุด	3	38,400.00	115,200.00	0.00	0.00	115,200.00
	งานหน้าต่าง - ช่องแสง							
17	- ข/C/ก หน้าต่างบานเลื่อน กระจกตัดแสง 6 มม. ช่องแสง							
	กระจกหนา 5 มม. แบบติดตาย วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	144	4,960.00	714,240.00	810.00	116,640.00	830,880.00
18	- ข/E/ก หน้าต่างบานเปิด กระจกตัดแสง 6 มม. ช่องแสง							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	กระจกหนา 5 มม. แบบติดตาย วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	2	7,321.00	14,642.00	844.00	1,688.00	16,330.00
19	- b/A/ก หน้าต่างบานกระทุ้ง กระจกตัดแสง 6 มม. ช่องแสง							
	กระจกหนา 5 มม. แบบติดตาย วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	1	7,082.00	7,082.00	820.00	820.00	7,902.00
20	- C/ก หน้าต่างบานเลื่อน กระจกตัดแสง 6 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	18	7,259.00	130,662.00	813.00	14,634.00	145,296.00
21	- A/ก หน้าต่างบานกระทุ้ง กระจกตัดแสง 6 มม.							
	วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	3	4,355.00	13,065.00	478.00	1,434.00	14,499.00
22	- C' ช่องแสงกระจกฝ้า หนา 5 มม. ขนาดกว้างประมาณ							
	(0.60~0.90)x 0.50 วงกบอลูมิเนียมอบสีขาว	ชุด	29	1,680.00	48,720.00	244.00	7,076.00	55,796.00
	รวม (1.2.6)				2,492,431.00		269,202.00	**2,761,633.00**
	1.2.7 งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์							
1	โถส้วมนั่งราบ รุ่น C184 หรือเทียบเท่า	ชุด	32	5,660.00	181,120.00	450.00	14,400.00	195,520.00
2	อ่างล้างหน้า รุ่น C230 หรือเทียบเท่า	ชุด	14	3,840.00	53,760.00	450.00	6,300.00	60,060.00
3	ชั้นวางของ รุ่น C813 หรือเทียบเท่า	ชุด	14	550.00	7,700.00	120.00	1,680.00	9,380.00
4	กระจกเงาอย่างดีปรับมุมได้ ขนาดประมาณ 18"x20"							
	กรอบอลูมิเนียม ด้านหลังรองด้วยไม้อัดยาง หนา 4 มม.	ชุด	14	220.00	3,080.00	70.00	980.00	4,060.00
5	ที่ใส่สบู่ฝังผนัง รุ่น C805 หรือเทียบเท่า	ชุด	3	233.64	700.92	120.00	360.00	1,060.92
6	ที่ใส่กระดาษชำระฝังผนัง รุ่น C815 หรือเทียบเท่า	ชุด	32	357.00	11,424.00	120.00	3,840.00	15,264.00
7	ราวพาดผ้าแป้นกระเบื้องเคลือบขาว รุ่น C812 หรือเทียบเท่า	ชุด	6	518.00	3,108.00	70.00	420.00	3,528.00
8	โถปัสสาวะชายชนิดมีบังในตัว รุ่น C303 หรือเทียบเท่า	ชุด	10	5,040.00	50,400.00	450.00	4,500.00	54,900.00
9	แผงกั้นข้างที่ปัสสาวาชาย รุ่น C306 หรือเทียบเท่า	ชุด	4	1,022.00	4,088.00	170.00	680.00	4,768.00
10	ฝักบัวก้านแข็งปรับการกระขายของน้ำได้รุ่น S5(HM)หรือเทียบเท่า	ชุด	3	1,763.46	5,290.38	170.00	510.00	5,800.38
11	ก๊อกน้ำติดกำแพงเซรามิควาล์ว รุ่น CT(HM) หรือเทียบเท่า	ชุด	21	460.00	9,660.00	25.00	525.00	10,185.00
12	ฝักบัวชำระสายอ่อน รุ่น CT9902#SA(HM)	ชุด	32	549.00	17,568.00	70.00	2,240.00	19,808.00
13	ขอแขวนผ้าสแตนเลส พร้อมยางกันขน	ชุด	8	110.00	880.00	70.00	560.00	1,440.00
14	อ่างล้างหน้าชนิดฝังเคาน์เตอร์ รุ่น C007 หรือเทียบเท่า	ชุด	24	3,360.00	80,640.00	450.00	10,800.00	91,440.00
15	กระจกเงาอย่างดี กว้าง 0.60 ม. ยาวเท่าความยาวเคาน์เตอร์							
	กรอบอลูมิเนียม ด้านหลังรองด้วยไม้อัดยาง หนา 4 มม.	ม.	23.40	900.00	21,060.00	70.00	1,638.00	22,698.00
16	เคาน์เตอร์ ค.ส.ล.ผิวบุหินแกรนิต(ดำแอฟริกา) กว้าง 0.60 ม.	ม.	25	3,700.00	92,500.00	0.00	0.00	92,500.00
17	เคาน์เตอร์ ค.ส.ล.ผิวบุหินแกรนิต(ดำแอฟริกา) กว้าง 0.30 ม.	ม.	8	2,000.00	16,000.00	0.00	0.00	16,000.00
18	เคาน์เตอร์ ค.ส.ล.ผิวบุหินแกรนิต(ดำแอฟริกา) กว้าง 0.20 ม.	ม.	1	1,500.00	1,500.00	0.00	0.00	1,500.00
19	อ่างล้างไม้ถูพื้น ค.ส.ล.ผิวบุกระเบื้อง	ม.	3	1,200.00	3,600.00	0.00	0.00	3,600.00
20	ชั้นวางของ ค.ส.ล. ผิวบุกระเบื้อง ก.0.30 ม.	ม.	2.85	750.00	2,137.50	0.00	0.00	2,137.50
21	ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปแผ่นปาร์ติเกิล หนา 28 มม.							
	พร้อมประตู และอุปกรณ์ครบชุด	ชุด	22	7,650.00	168,300.00	800.00	17,600.00	185,900.00
22	HR-4 ราวทรงตัวสำหรับชักโครก (แบบพับแนวราบ)	ชุด	3	4,000.00	12,000.00	105.00	315.00	12,315.00
23	HR-6 ราวพยุงตัวสำหรับอ่างล้างหน้า (แบบพับแนวตั้ง)	ชุด	6	4,510.00	27,060.00	105.00	630.00	27,690.00
	รวม (1.2.7)				773,576.80		67,978.00	**841,554.80**
	1.2.8 งานทาสี							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	สีอิมัลชั่นชนิดทนสภาวะอากาศ กึ่งเงา / กึ่งด้าน (เกรด ระยะเวลารับประกัน 15 ปี)							
1	สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศทาภายใน	ตร.ม.	7,005	70.00	490,350.00	28.00	196,140.00	686,490.00
2	สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศทาภายนอก	ตร.ม.	1,388	74.00	102,712.00	34.00	47,192.00	149,904.00
	รวม (1.2.8)				593,062.00		243,332.00	**836,394.00**
	1.2.9 งานเบ็ดเตล็ด							
	งานเบ็ดเตล็ดทั่วไป							
1	PARAPET ค.ส.ล.ผิวฉาบปูนเรียบ บังหลังคา สูง 1.00 ม.	ม.	134	790.00	105,860.00	540.00	72,360.00	178,220.00
2	ผนังกระจกบานกระทุ้ง-บานติดตาย และ							
	บานเกล็ดอลูมิเนียม วงกบอลูมิเนียม							
	- บันไดหลัก ST-1	ชุด	1	42,650.00	42,650.00	7,330.00	7,330.00	49,980.00
	- บันไดหนีไฟ ST-2	ชุด	1	39,220.00	39,220.00	6,940.00	6,940.00	46,160.00
3	กระถางต้นไม้	ม.	20	725.00	14,500.00	435.00	8,700.00	23,200.00
4	บันไดขึ้นห้องเครื่องเหล็กกลม Dia.1" @ 0.30 ม.	ชุด	1	300.00	300.00	0.00	0.00	300.00
5	แผงเกล็ดอลูมิเนียมอบสีรูปตัว C ระบายอากาศ	ตร.ม.	6	1,200.00	7,200.00	0.00	0.00	7,200.00
6	ราวกันตกระเบียง							
	- ขอบ ค.ส.ล.ผิวฉาบปูนเรียบ หนา 0.15 ม. สูง 0.30 ม.							
	ตอนบนราวสแตนเลสแนวนอน 3 เส้น	ม.	16	3,640.00	58,240.00	220.00	3,520.00	61,760.00
	- ราวกันตก ค.ส.ล.ผิวฉาบปูนเรียบ หนา 0.15 ม.							
	สูง 0.80 ม. ตอนบนราวสแตนเลส 1-Dia.2"	ม.	12	1,990.00	23,880.00	560.00	6,720.00	30,600.00
7	ผิวปูกระเบื้องเซรามิคผิวด่างสัมผัส (ลายกลม)							
	ขนาด 0.30x0.30 ม. หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.	ตร.ม.	15	415.00	6,225.00	158.00	2,370.00	8,595.00
8	บานเปิดช่องท่อเกล็ดอลูมิเนียม พร้อมวงกบและอุปกรณ์							
	- บานเปิดเดี่ยว	ชุด	8	1,380.00	11,040.00	0.00	0.00	11,040.00
	- บานเปิดคู่	ชุด	2	2,450.00	4,900.00	0.00	0.00	4,900.00
9	บุแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทตกแต่งเสากลม	ตร.ม.	78	3,000.00	234,000.00	0.00	0.00	234,000.00
10	ครีบ ค.ส.ล.และกำแพงกันดิน (หนา 0.07 ม.)	ตร.ม.	136	590.00	80,240.00	280.00	38,080.00	118,320.00
	รวมงานเบ็ดเตล็ดทั่วไป (1-10)				628,255.00		146,020.00	**774,275.00**
11	**อาคารห้องเครื่อง ของงานระบบ**							
	- งานวิศวกรรมโครงสร้าง							
1	เสาเข็มเจาะ (Dry Process) Dia 0.35 ม.							
	ความลึกปลายเสาเข็ม -18.00 ม. จากระดับดินเดิม							
	รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัน/ต้น	ต้น	4	15,435.00	61,740.00	0.00	0.00	61,740.00
2	ค่าขนย้ายดินจากเสาเข็มเจาะ	ลบ.ม.	9	0.00	0.00	70.00	630.00	630.00
3	ค่าแรงตัดหัวเสาเข็มเจาะ	ต้น	4	0.00	0.00	500.00	2,000.00	2,000.00
4	ทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะโดยวิธี							
	Pile Integrity Test	ต้น	4	300.00	1,200.00	0.00	0.00	1,200.00
5	ขุดดิน-ถมดิน	ลบ.ม.	4	0.00	0.00	112.00	448.00	448.00
6	ทรายหยาบบดอัดแน่น	ลบ.ม.	1	543.62	543.62	104.00	104.00	647.62
7	คอนกรีตหยาบผสมเสร็จ 140 Ksc. (รูปทรงกระบอก)	ลบ.ม.	1	2,000.00	2,000.00	327.00	327.00	2,327.00

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
8	คอนกรีตผสมเสร็จ 320 Ksc. (รูปทรงกระบอก)	ลบ.ม.	15	2,300.00	34,500.00	519.00	7,785.00	42,285.00
9	งานแบบหล่อคอนกรีต							
	- หล่อคอนกรีต (ใช้ 50% ของทั้งหมด)	ตร.ม	7	280.00	1,960.00	0.00	0.00	1,960.00
	- คร่าวยึดแบบหล่อ (คิด 30% ของไม้แบบที่ใช้)	ลบ.ฟ	2	260.00	520.00	0.00	0.00	520.00
	- ค่าแรงประกอบแบบ และติดตั้งแบบ (100%)	ตร.ม	142	0.00	0.00	121.00	17,182.00	17,182.00
10	ตะปูคละ	กก.	35.50	56.07	1,990.49	0.00	0.00	1,990.49
11	เหล็กเสริมเส้นกลม SR-24							
	- RB 9 มม.	กก.	345	24.50	8,452.50	4.40	1,518.00	9,970.50
12	เหล็กเสริมข้ออ้อย SD-40							
	- DB 12 มม.	กก.	536	23.52	12,606.72	3.60	1,929.60	14,536.32
	- DB 16 มม.	กก.	816	25.49	20,799.84	3.60	2,937.60	23,737.44
13	ลวดผูกเหล็ก # 18	กก.	51	39.72	2,025.72	0.00	0.00	2,025.72
	- งานโครงสร้างหลังคาเหล็กรูปพรรณและวัสดุมุงหลังคา							
1	เหล็กรูปพรรณ							
	- C 100 x50x20x2.3 มม.	กก.	730	33.60	24,528.00	0.00	0.00	24,528.00
2	ค่าแรงประกอบ และติดตั้งโครงหลังคา	กก.	730	0.00	0.00	10.00	7,300.00	7,300.00
3	ทาสีเหล็กโครงหลังคา (ทาสีกันสนิม 1 ครั้ง+สีน้ำมัน 2 ครั้ง +							
	ทาสีทนไฟตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ)	ตร.ม.	215	250.00	53,750.00	38.00	8,170.00	61,920.00
4	กระเบื้องมุงหลังคาลอนคู่สี (หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.)	ตร.ม.	50	72.90	3,645.00	50.00	2,500.00	6,145.00
5	ครอบสันโค้ง+ครอบข้าง สี (หนาไม่น้อยกว่า 5 มม.)	ม.	14	80.37	1,125.18	50.00	700.00	1,825.18
6	เชิงชายไม้ 1"x8" + 1"x6"	ม.	28	405.00	11,340.00	94.00	2,632.00	13,972.00
	งานสถาปัตยกรรมห้องเครื่อง							
	- งานฝ้าเพดาน							
1	ยิบซั่มบอร์ด หนา 9 มม.							
	โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี	ตร.ม.	24	320.00	7,680.00	75.00	1,800.00	9,480.00
	- งานผนัง-ผิวผนัง							
1	ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น	ตร.ม.	55	349.29	19,210.95	94.00	5,170.00	24,380.95
2	ก่อคอนกรีตบล็อค ชนิดมีลิ้นกันฝนลิ้นคู่ (ลับแล)	ตร.ม.	12	287.92	3,455.04	84.00	1,008.00	4,463.04
3	ผิวฉาบปูนเรียบ	ตร.ม.	110	91.12	10,023.20	87.00	9,570.00	19,593.20
	- งานพื้น-ผิวพื้น							
1	เทปูนทรายทำผิวซีเมนต์ขัดมันผสมกันซึม (หนาเฉลี่ย 4 ซม.)	ตร.ม.	24	162.00	3,888.00	87.00	2,088.00	5,976.00
	- งานประตู							
1	ประตูบานม้วนเหล็ก หนา No.20 ขนาดช่อง 2.00x3.00 ม.	ชุด	2	10,476.00	20,952.00	0.00	0.00	20,952.00
	- งานทาสี							0.00
1	สีอิมัลชั่นทนสภาวะอากาศทาภายใน-ภายนอก	ตร.ม.	125	70.00	8,750.00	30.00	3,750.00	12,500.00
	สีอิมัลชั่นชนิดทนสภาวะอากาศ กึ่งเงา / กึ่งด้าน (เกรด ระยะเวลารับประกัน 15 ปี)							
	รวม อาคารห้องเครื่อง ของงานระบบ (11)				316,686.26		79,549.20	396,235.46
	รวม (1.2.9)							**1,170,510.46**
	1.3 งานระบบสุขาภิบาล และงานระบบดับเพลิง							
	1.31. ระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1	**ระบบท่อประปา**							
1.1	ท่อ PP- R SDR6/PN20							
	- Dia. 2"	ม.	160	701.00	112,160.00	75.00	12,000.00	124,160.00
	- Dia. 1 1/2"	ม.	98	447.00	43,806.00	50.00	4,900.00	48,706.00
	- Dia. 1"	ม.	40	184.00	7,360.00	30.00	1,200.00	8,560.00
	- Dia. 3/4"	ม.	220	113.00	24,860.00	30.00	6,600.00	31,460.00
	- Dia. 1/2"	ม.	284	74.00	21,016.00	30.00	8,520.00	29,536.00
	- ข้อต่อท่อ และอุปกรณ์ท่อ (คิด 50% ของราคาท่อ)	LS.	1	104,601.00	104,601.00	31,380.30	31,380.30	135,981.30
	- เหล็กยึดท่อ (คิด 20% ของราคาท่อ)	LS.	1	41,840.40	41,840.40	12,552.12	12,552.12	54,392.52
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ							
	(คิด 10% ของราคาท่อ)	LS.	1	20,920.20	20,920.20	6,276.06	6,276.06	27,196.26
1.2	BALL VALVE							
	- Dia. 2"	ชุด	6	3,392.00	20,352.00	400.00	2,400.00	22,752.00
	- Dia. 1 1/2"	ชุด	9	2,155.00	19,395.00	300.00	2,700.00	22,095.00
	- Dia. 1"	ชุด	4	1,160.00	4,640.00	200.00	800.00	5,440.00
	- Dia. 3/4"	ชุด	7	867.00	6,069.00	150.00	1,050.00	7,119.00
1.3	MODULATING FLOAT VALVE Dia.2"	ชุด	1	32,001.00	32,001.00	400.00	400.00	32,401.00
1.4	WATER METER Dia.2"	ชุด	1	16,975.00	16,975.00	400.00	400.00	17,375.00
1.5	BALL COCK Dia.1/2"	ชุด	12	531.00	6,372.00	50.00	600.00	6,972.00
1.6	STOP VALVE Dia.1/2"	ชุด	133	765.00	101,745.00	50.00	6,650.00	108,395.00
1.7	เครื่องทำน้ำอุ่น 4.5KW	ชุด	2	6,250.00	12,500.00	1,000.00	2,000.00	14,500.00
1.8	CHECK VALVE Dia 2"	ชุด	2	3,443.00	6,886.00	400.00	800.00	7,686.00
2	**ระบบเครื่องสูบน้ำประปา**							
2.1	BOOSTER PUMP (2 PUMPS)	ชุด	1	350,000.00	350,000.00	10,000.00	10,000.00	360,000.00
	VERTICAL MULTI STAGE							
	STAINLESS STEEL PUMP							
	Q = 43.2 CU.M./Hr							
	TDH. = 30 M.							
	MOTOR = 7.5 HP. AT 3000 RPM							
	DIAPHRAGM TANK = 500 L. (ZINC PLATED)							
	AND CONTROLLER							
2.2	Foot Valve dia 2"	ชุด	2	4,909.00	9,818.00	400.00	800.00	10,618.00
2.3	Y- STRAINNER Dia.2"	ชุด	2	2,680.00	5,360.00	400.00	800.00	6,160.00
2.4	FLEXIBLE CONNECTOR Dia.2"	ชุด	2	1,941.00	3,882.00	400.00	800.00	4,682.00
2.5	CHECK VALVE Dia 2"	ชุด	2	3,443.00	6,886.00	400.00	800.00	7,686.00
2.6	PRESSURE GAUGE Dia.4" พร้อมอุปกรณ์	ชุด	2	1,488.00	2,976.00	300.00	600.00	3,576.00
3	**ระบบท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศภายในอาคาร**							
3.1	ท่อ PVC Class 8.5							
	- Dia. 6"	ม.	44	407.48	17,929.12	200.00	8,800.00	26,729.12
	- Dia. 4"	ม.	140	192.75	26,985.00	100.00	14,000.00	40,985.00
	- Dia. 3"	ม.	60	118.92	7,135.20	75.00	4,500.00	11,635.20

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- Dia. 2 1/2"	ม.	168	85.98	14,444.64	50.00	8,400.00	22,844.64
	- Dia. 2"	ม.	288	54.90	15,811.20	40.00	11,520.00	27,331.20
	- Dia. 1 1/2"	ม.	268	34.81	9,329.08	30.00	8,040.00	17,369.08
	- ข้อต่อท่อ และอุปกรณ์ท่อ (คิด 40% ของราคาท่อ)	LS.	1	36,653.70	36,653.70	10,996.11	10,996.11	47,649.80
	- เหล็กยึดท่อ (คิด 30% ของราคาท่อ)	LS.	1	27,490.27	27,490.27	8,247.08	8,247.08	35,737.35
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ							
	(คิด 10% ของราคาท่อ)	LS.	1	9,163.42	9,163.42	2,749.03	2,749.03	11,912.45
3.2	FLOOR DRAIN (FD.) Dia.2"	ชุด	50	620.00	31,000.00	200.00	10,000.00	41,000.00
3.3	FLOOR CLEAN OUT (FCO.)							
	- Dia. 4"	ชุด	20	1,360.00	27,200.00	400.00	8,000.00	35,200.00
	- Dia. 3"	ชุด	2	1,360.00	2,720.00	300.00	600.00	3,320.00
	- Dia. 2 1/2"	ชุด	22	1,360.00	29,920.00	250.00	5,500.00	35,420.00
	- Dia. 2"	ชุด	14	995.00	13,930.00	200.00	2,800.00	16,730.00
3.4	FLEXIBLE RUBBER							
	- Dia. 6"	ชุด	2	3,620.00	7,240.00	300.00	600.00	7,840.00
	- Dia. 4"	ชุด	8	1,660.00	13,280.00	200.00	1,600.00	14,880.00
	- Dia. 3"	ชุด	2	1,245.00	2,490.00	150.00	300.00	2,790.00
	- Dia. 2 1/2"	ชุด	6	1,195.00	7,170.00	125.00	750.00	7,920.00
	- Dia. 2"	ชุด	13	910.00	11,830.00	100.00	1,300.00	13,130.00
3.5	ท่อน้ำทิ้งห้อง LAB ท่อ PP CLASS B							
	- Dia. 3"	ม.	12	258.00	3,096.00	75.00	900.00	3,996.00
	- Dia. 2"	ม.	18	127.00	2,286.00	40.00	720.00	3,006.00
	- Dia. 1 1/2"	ม.	12	79.00	948.00	30.00	360.00	1,308.00
	- ข้อต่อท่อ และอุปกรณ์ท่อ (คิด 40% ของราคาท่อ)	LS.	1	2,532.00	2,532.00	759.60	759.60	3,291.60
	- เหล็กยึดท่อ (คิด 20% ของราคาท่อ)	LS.	1	1,266.00	1,266.00	379.80	379.80	1,645.80
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ							
	(คิด 10% ของราคาท่อ)	LS.	1	633.00	633.00	189.90	189.90	822.90
4	**รางระบายน้ำฝนภายในอาคาร**							
4.1	ท่อ PVC Class 8.5							
	- Dia. 3"	ม.	304	118.92	36,151.68	75.00	22,800.00	58,951.68
	- Dia. 2 1/2"	ม.	48	85.98	4,127.04	50.00	2,400.00	6,527.04
	- Dia.2"	ม.	8	54.90	439.20	40.00	320.00	759.20
	- ข้อต่อท่อ และอุปกรณ์ท่อ (คิด 40% ของราคาท่อ)	LS.	1	16,287.17	16,287.17	4,886.15	4,886.15	21,173.32
	- เหล็กยึดท่อ (คิด 30% ของราคาท่อ)	LS.	1	12,215.38	12,215.38	3,664.61	3,664.61	15,879.99
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ							
	(คิด 10% ของราคาท่อ)	LS.	1	4,071.79	4,071.79	1,221.54	1,221.54	5,293.33
4.2	หัวรับน้ำฝน ROOF DRAIN (RD)							
	- Dia. 3"	ชุด	19	945.00	17,955.00	300.00	5,700.00	23,655.00
	- Dia. 2 1/2"	ชุด	52	945.00	49,140.00	250.00	13,000.00	62,140.00
4.3	AREA DRAIN Dia.2"	ชุด	2	1,090.00	2,180.00	200.00	400.00	2,580.00
4.4	FLEXIBLE RUBBER Dia.2"	ชุด	18	910.00	16,380.00	100.00	1,800.00	18,180.00

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
5	**ระบบระบายน้ำนอกอาคาร**							
5.1	รางระบายน้ำ ค.ส.ล. พร้อมฝาปิด ตะแกรงเหล็ก	ม.	160	1,950.00	312,000.00	700.00	112,000.00	424,000.00
5.2	ท่อ ค.ส.ล. Dia. 0.50 ม.	ม.	15	510.00	7,650.00	210.00	3,150.00	10,800.00
5.3	บ่อดักกลิ่น	บ่อ	7	4,600.00	32,200.00	1,500.00	10,500.00	42,700.00
5.4	บ่อพักน้ำเสีย (MH-1)	บ่อ	9	12,380.00	111,420.00	4,030.00	36,270.00	147,690.00
5.5	บ่อตรวจสภาพน้ำทิ้ง	บ่อ	2	21,150.00	42,300.00	5,630.00	11,260.00	53,560.00
5.6	ท่อ HDPE PN 6.3							
	- Dia. 8"	ม.	93	832.00	77,376.00	350.00	32,550.00	109,926.00
	- Dia. 6"	ม.	9	539.00	4,851.00	250.00	2,250.00	7,101.00
	- ข้อต่อท่อ และอุปกรณ์ท่อ (คิด 40% ของราคาท่อ)	LS.	1	32,890.80	32,890.80	9,867.24	9,867.24	42,758.04
	- เหล็กยึดท่อ (คิด 20% ของราคาท่อ)	LS.	1	16,445.40	16,445.40	4,933.62	4,933.62	21,379.02
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ							
	(คิด 10% ของราคาท่อ)	LS.	1	8,222.70	8,222.70	2,466.81	2,466.81	10,689.51
6	**ระบบดับเพลิง**							
6.1	เครื่องดับเพลิง ABC ขนาด 15 ปอนด์	ชุด	13	1,800.00	23,400.00	200.00	2,600.00	26,000.00
6.2	เครื่องดับเพลิง CO2 ขนาด 10 ปอนด์	ชุด	6	8,000.00	48,000.00	200.00	1,200.00	49,200.00
6.3	ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสาร NOVEC 1230	ระบบ	1	1,000,000.00	1,000,000.00	0.00	0.00	1,000,000.00
6.4	ระบบป้องกันไฟลาม	ระบบ	1	270,000.00	270,000.00	20,000.00	20,000.00	290,000.00
	รวม (1.3.1)				3,450,606.39		532,279.97	**3,982,886.36**
	1.3.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย							
	1) กรณีที่ 1 : สถานที่ก่อสร้างมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม							
1	บ่อพักน้ำเสีย (MH-1)	บ่อ	1	12,380.00	12,380.00	4,030.00	4,030.00	16,410.00
	รวม (1)				**12,380.00**		**4,030.00**	**16,410.00**
	1.4 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร							
	1.4.1 งานระบบไฟฟ้า							
1	ดวงโคม							
	- โคมฝาครอบกรองแสงอะคริลิค สะท้อนแสงอลูมิเนียม							
	ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95%							
	- หลอด LED (T8) 3x18 W	ชุด	60	2,815.00	168,900.00	170.00	10,200.00	179,100.00
	- หลอด LED (T8) 2x18 W	ชุด	45	1,765.00	79,425.00	135.00	6,075.00	85,500.00
	- หลอด LED (T8) 2x9 W	ชุด	47	1,690.00	79,430.00	135.00	6,345.00	85,775.00
	- โคมฝาครอบตะแกรงกรองแสงและ สะท้อนแสงอลูมิเนียม							
	ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสง 95%							
	- หลอด LED (T8) 3x18 W	ชุด	39	2,625.00	102,375.00	170.00	6,630.00	109,005.00
	- หลอด LED (T8) 2x18 W	ชุด	109	1,650.00	179,850.00	135.00	14,715.00	194,565.00
	- โคมฝาครอบอะคริลิค ตัวยูเม็ดใส							
	- หลอด LED (T8) 1x18 W	ชุด	4	620.00	2,480.00	135.00	540.00	3,020.00
	- โคมติดผนัง							
	- หลอด LED (T8) 1x18 W	ชุด	12	880.00	10,560.00	115.00	1,380.00	11,940.00

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- หลอด LED (T8) 1x9 W	ชุด	1	675.00	675.00	115.00	115.00	790.00
	- โคมกล่องเหล็ก หลอดLED (T8) 1x18 W	ชุด	17	645.00	10,965.00	115.00	1,955.00	12,920.00
	- โคมไฟดาวน์ไลน์ ติดฝังฝ้าเพดาน							
	- LED (BULB) 1x7 W Dia. 120-125 mm.	ชุด	23	400.00	9,200.00	115.00	2,645.00	11,845.00
	- LED (BULB) 1x14 W Dia. 150-160 mm.	ชุด	59	500.00	29,500.00	115.00	6,785.00	36,285.00
	- LED PAR 38 DIMMABLE 1x14.5 W							
	Dia. 170-175 mm.	ชุด	20	1,890.00	37,800.00	165.00	3,300.00	41,100.00
	- EMERGENCY LIGHT LED 2x9 W	ชุด	41	2,400.00	98,400.00	200.00	8,200.00	106,600.00
	- EXIT LIGHT							
	- LED แบบกล่อง 1 ด้าน	ชุด	13	1,950.00	25,350.00	150.00	1,950.00	27,300.00
	- LED แบบกล่อง 2 ด้าน	ชุด	6	2,100.00	12,600.00	150.00	900.00	13,500.00
2	สวิทช์ไฟฟ้า							
	- สวิทช์ทางเดียว 1 ช่อง	ชุด	30	75.00	2,250.00	80.00	2,400.00	4,650.00
	- สวิทช์ทางเดียว 2 ช่อง	ชุด	54	110.00	5,940.00	90.00	4,860.00	10,800.00
	- สวิทช์ทางเดียว 3 ช่อง	ชุด	18	140.00	2,520.00	100.00	1,800.00	4,320.00
	- สวิทช์ทางเดียว 4 ช่อง	ชุด	1	170.00	170.00	115.00	115.00	285.00
	- สวิทช์ทางเดียว 1 ช่อง	ชุด	14	95.00	1,330.00	85.00	1,190.00	2,520.00
3	เต้ารับไฟฟ้า							
	- เต้ารับไฟฟ้าชนิดเดี่ยว 15A. 250V. 2P+E	ชุด	41	140.00	5,740.00	90.00	3,690.00	9,430.00
	- เต้ารับไฟฟ้าชนิดคู่ 15A. 250V. 2P+E	ชุด	172	220.00	37,840.00	90.00	15,480.00	53,320.00
	- เต้ารับไฟฟ้าชนิดคู่ 15A. 250V. 2P+E ชนิดกันน้ำ	ชุด	4	550.00	2,200.00	115.00	460.00	2,660.00
4	JUNCTION BOX	ชุด	9	80.00	720.00	50.00	450.00	1,170.00
5	MINIATURE CIRCUIT BREAKER ขนาด 20 A. 2P	ชุด	12	400.00	4,800.00	110.00	1,320.00	6,120.00
6	สายไฟฟ้า							
	- NYY ขนาด 240 Sq.mm.	ม.	290	967.00	280,430.00	125.00	36,250.00	316,680.00
	- IEC 01 ขนาด 70 Sq.mm.	ม.	77	271.00	20,867.00	45.00	3,465.00	24,332.00
	- IEC 01 ขนาด 50 Sq.mm.	ม.	77	190.00	14,630.00	40.00	3,080.00	17,710.00
	- IEC 01 ขนาด 35 Sq.mm.	ม.	48	133.00	6,384.00	30.00	1,440.00	7,824.00
	- IEC 01 ขนาด 25 Sq.mm.	ม.	179	99.00	17,721.00	25.00	4,475.00	22,196.00
	- IEC 01 ขนาด 16 Sq.mm.	ม.	39	63.00	2,457.00	20.00	780.00	3,237.00
	- IEC 01 ขนาด 10 Sq.mm.	ม.	63	41.00	2,583.00	16.00	1,008.00	3,591.00
	- IEC 01 ขนาด 6 Sq.mm.	ม.	227	23.00	5,221.00	12.00	2,724.00	7,945.00
	- IEC 01 ขนาด 4 Sq.mm.	ม.	7,333	14.00	102,662.00	10.00	73,330.00	175,992.00
	- IEC 01 ขนาด 2.5 Sq.mm.	ม.	8,561	10.00	85,610.00	7.00	59,927.00	145,537.00
	- FRC ขนาด 16 Sq.mm.	ม.	111	107.00	11,877.00	30.00	3,330.00	15,207.00
	- FRC ขนาด 6 Sq.mm.	ม.	28	54.00	1,512.00	16.00	448.00	1,960.00
	- FRC ขนาด 4 Sq.mm.	ม.	17	42.00	714.00	14.00	238.00	952.00
	- FRC ขนาด 2.5 Sq.mm.	ม.	8	30.00	240.00	12.00	96.00	336.00
	- อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	55,291.00	55,291.00	0.00	0.00	55,291.00
7	ท่อร้อยสาย และราง							
	- EMT ขนาด Dia. 1/2"	ม.	4,250	31.00	131,750.00	22.00	93,500.00	225,250.00

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- EMT ขนาด Dia. 3/4"	ม.	722	45.00	32,490.00	24.00	17,328.00	49,818.00
	- EMT ขนาด Dia. 1"	ม.	7	64.00	448.00	28.00	196.00	644.00
	- EMT ขนาด Dia. 1 1/4"	ม.	45	111.00	4,995.00	32.00	1,440.00	6,435.00
	- EMT ขนาด Dia. 1 1/2"	ม.	6	130.00	780.00	38.00	228.00	1,008.00
	- EMT ขนาด Dia. 2"	ม.	41	161.00	6,601.00	42.00	1,722.00	8,323.00
	- IMC ขนาด Dia. 1/2"	ม.	1,151	66.00	75,966.00	26.00	29,926.00	105,892.00
	- IMC ขนาด Dia. 1 1/4"	ม.	25	152.00	3,800.00	38.00	950.00	4,750.00
	- CABLE TRAY ขนาด 500x100 mm.	ม.	33	930.00	30,690.00	55.00	1,815.00	32,505.00
	- อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	57,504.00	57,504.00	0.00	0.00	57,504.00
8	ตู้ NMDB & EMDB. DISTRIBUTION BOARD							
	- MDB	ชุด	1	958,000.00	958,000.00	50,000.00	50,000.00	1,008,000.00
9	ตู้ PANEL BOARD & SUB PANEL BOARD							
	- PB 1	ชุด	1	9,385.00	9,385.00	800.00	800.00	10,185.00
	- PB 2	ชุด	1	10,115.00	10,115.00	800.00	800.00	10,915.00
	- PB 3	ชุด	1	9,790.00	9,790.00	800.00	800.00	10,590.00
	- PB 1E	ชุด	1	13,245.00	13,245.00	800.00	800.00	14,045.00
	- PB 2E	ชุด	1	19,850.00	19,850.00	800.00	800.00	20,650.00
	- PB 3E	ชุด	1	11,655.00	11,655.00	800.00	800.00	12,455.00
	- BOOSTER PUMP	ชุด	1	6,900.00	6,900.00	300.00	300.00	7,200.00
	- LIFE	ชุด	1	6,900.00	6,900.00	300.00	300.00	7,200.00
10	งานหม้อแปลงไฟฟ้า							
	- TRANSFORMER 400 KVA. WITH CABLE BOX							
	OIL IMMERSED NATURAL SEFL COOLED							
	(OUTDOOR TYPE)	ชุด	1	356,000.00	356,000.00	30,000.00	30,000.00	386,000.00
	- อุปกรณ์นั่งร้านหม้อแปลง	ชุด	1	85,000.00	85,000.00	25,000.00	25,000.00	110,000.00
	- อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	50,000.00	50,000.00	0.00	0.00	50,000.00
	- 'ค่าเชื่อมต่อกับเมนไฟฟ้าแรงสูง	เหมา	1	42,800.00	42,800.00	0.00	0.00	42,800.00
	รวม (1.4.1)				3,443,883.00		551,596.00	**3,995,479.00**
	1.4.2 งานระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า							
1	AIR TERMINAL	ชุด	4	1,250.00	5,000.00	0.00	0.00	5,000.00
2	BARE COPPER CABLE 50 MM.	ม.	281	185.00	51,985.00	0.00	0.00	51,985.00
3	GROUND TEST BOX	ชุด	8	1,500.00	12,000.00	0.00	0.00	12,000.00
4	GROUND PIT BOX	ชุด	8	1,500.00	12,000.00	0.00	0.00	12,000.00
5	ท่อ PVC. สีเหลือง Dia.1 1/4"	ม.	166	38.00	6,308.00	0.00	0.00	6,308.00
6	GROUND ROD	ชุด	8	1,360.00	10,880.00	0.00	0.00	10,880.00
7	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	3,000.00	3,000.00	0.00	0.00	3,000.00
8	ค่าแรงติดตั้ง	เหมา	1	0.00	0.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00
	รวม (1.4.2)				101,173.00		20,000.00	**121,173.00**
	1.4.3 งานระบบโทรศัพท์							

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1	MDF 160 คู่สาย	ชุด	1	15,000.00	15,000.00	1,000.00	1,000.00	16,000.00
2	TTB 20 คู่สาย	ชุด	3	2,130.00	6,390.00	200.00	600.00	6,990.00
3	เต้ารับโทรศัพท์	ชุด	40	200.00	8,000.00	90.00	3,600.00	11,600.00
4	TPEV 20C - 0.65 Sq.mm.	ม.	36	83.00	2,988.00	24.00	864.00	3,852.00
5	TPEV 4C - 0.65 Sq.mm.	ม.	1195	10.00	11,950.00	7.00	8,365.00	20,315.00
6	EMT Dia.1/2"	ม.	1,087	31.00	33,697.00	22.00	23,914.00	57,611.00
7	EMT Dia.1"	ม.	33	64.00	2,112.00	28.00	924.00	3,036.00
8	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	3,000.00	3,000.00	0.00	0.00	3,000.00
	รวม (1.4.3)				83,137.00		39,267.00	**122,404.00**
	1.4.4 งานระบบ LAN							
1	Switch LAYER2 24 PORT 10/ 100/ 1000 L2	ชุด	5	51,000.00	255,000.00	1,000.00	5,000.00	260,000.00
2	Switch LAYER2 12 PORT Core Switch L3	ชุด	1	170,000.00	170,000.00	5,000.00	5,000.00	175,000.00
3	SFP Module SX MM	ชุด	6	8,500.00	51,000.00	0.00	0.00	51,000.00
4	Stack Module	ชุด	4	11,150.00	44,600.00	0.00	0.00	44,600.00
5	Wireles Access Point (WIFI)	ชุด	9	11,900.00	107,100.00	500.00	4,500.00	111,600.00
6	Wall RACK 12U 60x40 with FAN and AC Outlet	ชุด	2	6,800.00	13,600.00	500.00	1,000.00	14,600.00
7	UPS 1 KVA 600W	ชุด	3	3,280.00	9,840.00	0.00	0.00	9,840.00
8	Close Rack 36U with FAN and AC plug	ชุด	1	15,300.00	15,300.00	500.00	500.00	15,800.00
9	Patch Panel CAT 6 24 Port	ชุด	5	3,500.00	17,500.00	1,000.00	5,000.00	22,500.00
10	Patch cord CAT6 1.8 m.	เส้น	120	200.00	24,000.00	0.00	0.00	24,000.00
11	Fiber Optic Patch Panel ODE 6 core MM	ชุด	4	3,400.00	13,600.00	18.00	72.00	13,672.00
12	Fiber Optic Patch cord FC to LC	เส้น	18	500.00	9,000.00	15.00	270.00	9,270.00
13	Fiber Optic cable 6 core SM	ม.	64	40.00	2,560.00	10.00	640.00	3,200.00
14	Outlet LAN	จุด	69	250.00	17,250.00	90.00	6,210.00	23,460.00
15	CAT6 cable	ม.	1,535	15.00	23,025.00	6.00	9,210.00	32,235.00
16	ท่อ EMT Dia. 1/2"	ม.	1,396	31.00	43,276.00	22.00	30,712.00	73,988.00
17	WIRE WAY 2"x2"	ม.	30	270.00	8,100.00	30.00	900.00	9,000.00
18	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	8,000.00	8,000.00	0.00	0.00	8,000.00
	รวม (1.4.4)				832,751.00		69,014.00	**901,765.00**
	1.4.5 งานระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้							
1	FIRE ALARM CONTROL PANEL 10 ZONE	ชุด	1	47,200.00	47,200.00	3,000.00	3,000.00	50,200.00
2	FIRE ALARM GRAPHIC ANNUNCIATOR	ชุด	1	11,840.00	11,840.00	1,000.00	1,000.00	12,840.00
3	FIRE ALARM TERMINAL BOX (FTB)	ชุด	3	1,000.00	3,000.00	500.00	1,500.00	4,500.00
4	MANUAL ALARM BOX W/ TEL JACK	ชุด	7	1,450.00	10,150.00	90.00	630.00	10,780.00
5	STROBE HORN	ชุด	9	3,500.00	31,500.00	90.00	810.00	32,310.00
6	SMOKE DETECTOR	ชุด	77	2,000.00	154,000.00	90.00	6,930.00	160,930.00
7	HEAT DETECTOR	ชุด	20	720.00	14,400.00	90.00	1,800.00	16,200.00
8	FRC 2.5 Sq.mm.	ม.	450	30.00	13,500.00	12.00	5,400.00	18,900.00
9	IEC01 1.5 Sq.mm.	ม.	1,147	6.00	6,882.00	5.00	5,735.00	12,617.00

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
10	EMT Dia. 1/2"	ม.	583	31.00	18,073.00	22.00	12,826.00	30,899.00
11	WIRE WAY 2"X2"	ม.	22	270.00	5,940.00	30.00	660.00	6,600.00
12	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	5,000.00	5,000.00	0.00	0.00	5,000.00
	รวม (1.4.5)				321,485.00		40,291.00	**361,776.00**
	1.4.6 งานระบบเสียง							
1	ระบบเสียงประกาศ							
	- SOUND TERMINAL BOX (STB)	ชุด	3	500.00	1,500.00	200.00	600.00	2,100.00
	- ลำโพงติดเพดาน	ชุด	72	810.00	58,320.00	90.00	6,480.00	64,800.00
	- ลำโพงแบบชาวโปรเจคเตอร์ 15 วัตต์	ชุด	1	5,490.00	5,490.00	120.00	120.00	5,610.00
	- ชุดปรับระดับความดังเสียง 36 วัตต์	ชุด	38	1,476.00	56,088.00	90.00	3,420.00	59,508.00
	- สาย VTF 2x1.5 mm.	ชุด	159	16.00	2,544.00	6.00	954.00	3,498.00
	- สาย VTF 2x2.5 mm.	ชุด	975	24.00	23,400.00	8.00	7,800.00	31,200.00
	- EMT Dia.1/2"	ม.	932	31.00	28,892.00	22.00	20,504.00	49,396.00
	- WIRE WAY 2"x2"	ม.	47	270.00	12,690.00	30.00	1,410.00	14,100.00
	- อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	6,000.00	6,000.00	0.00	0.00	6,000.00
2	ระบบเสียงประกาศย่อย (ห้องจ่ายยา)							
	- เดินสายสัญญาณระบบเสียงประกาศจ่าย							
	ห้องจ่ายยา	เหมา	1	1,500.00	1,500.00	500.00	500.00	2,000.00
3	ระบบเสียง และภาพ ห้องประชุม ชั้นที่ 3							
	- MICROPHONE OUTLET	ชุด	10	500.00	5,000.00	90.00	900.00	5,900.00
	- ติดตั้งเดินสายสัญญาณระบบเสียง และภาพ							
	ห้องประชุม	เหมา	1	18,000.00	18,000.00	3,000.00	3,000.00	21,000.00
	รวม (1.4.6)				219,424.00		45,688.00	**265,112.00**
	1.4.7 งานระบบ MATV							
1	สายอากาศรับสัญญาณแบบดิจิตอล	ชุด	2	4,184.00	8,368.00	200.00	400.00	8,768.00
2	สายอากาศรับสัญญาณ FM	ชุด	1	1,200.00	1,200.00	200.00	200.00	1,400.00
3	เสาสำหรับติดตั้งสายอากาศรับสัญญาณ	ชุด	1	1,440.00	1,440.00	500.00	500.00	1,940.00
4	ชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล	ชุด	3	27,200.00	81,600.00	0.00	0.00	81,600.00
5	ชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียวแบบดิจิตอล	ชุด	6	5,600.00	33,600.00	0.00	0.00	33,600.00
6	ชุดจ่ายไฟสำหรับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดี่ยวแบบ							
	ดิจิตอล และชุดประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล	ชุด	2	8,000.00	16,000.00	0.00	0.00	16,000.00
7	ชุดขยายสัญญาณรวม	ชุด	1	9,600.00	9,600.00	0.00	0.00	9,600.00
8	อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสายอากาศรับสัญญาณ	ชุด	3	4,800.00	14,400.00	0.00	0.00	14,400.00
9	อุปกรณ์เชื่อมสัญญาณ	ชุด	11	240.00	2,640.00	0.00	0.00	2,640.00
10	ชุดยึดอุปกรณ์สำหรับตู้แร็ค	ชุด	2	3,840.00	7,680.00	0.00	0.00	7,680.00
11	ตู้แร็ค 19 นิ้ว สำหรับเก็บอุปกรณ์	ชุด	1	28,000.00	28,000.00	5,000.00	5,000.00	33,000.00
12	อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Tap - off 4 ทาง	ชุด	9	650.00	5,850.00	90.00	810.00	6,660.00
13	อุปกรณ์แยกสัญญาณ แบบ Splitter 4 ทาง	ชุด	5	400.00	2,000.00	90.00	450.00	2,450.00
14	TV / FM OUTLET	ชุด	22	210.00	4,620.00	90.00	1,980.00	6,600.00

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
15	RG 6	ม.	755	16.00	12,080.00	6.00	4,530.00	16,610.00
16	RG 11	ม.	371	37.00	13,727.00	10.00	3,710.00	17,437.00
17	EMT Dia. 1/2"	ม.	686	31.00	21,266.00	22.00	15,092.00	36,358.00
18	EMT Dia. 3/4"	ม.	312	45.00	14,040.00	24.00	7,488.00	21,528.00
19	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	เหมา	1	5,000.00	5,000.00	0.00	0.00	5,000.00
	รวม (1.4.7)				283,111.00		40,160.00	**323,271.00**
	1.4.8 งานป้ายเรืองแสง							
1	ป้ายเสริมทางออกฉุกเฉินให้ไปทางซ้ายแบบด้านเดียว							
	ค่าความสว่าง (CLASS C) วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม							
	SELF ADHESIVE ขนาด 300x150 มม.	ชุด	25	1,300.00	32,500.00	0.00	0.00	32,500.00
2	ป้ายตัวเลขบอกชั้นเรืองแสงแบบด้านเดียว							
	ค่าความสว่าง (CLASS C) วัสดุผลิตจากอลูมิเนียม							
	SELF ADHESIVE ขนาด 200x200 มม.	ชุด	3	1,150.00	3,450.00	0.00	0.00	3,450.00
	รวม (1.4.8)				**35,950.00**		**0.00**	**35,950.00**
	1.5 งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ							
1	ค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน							
1.1	CEILING TYPE							
	- 12,000 BTUH 400 CFM.	เครื่อง	2	0.00	0.00	1,500.00	3,000.00	3,000.00
	- 20,000 BTUH 600 CFM.	เครื่อง	1	0.00	0.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
	- 24,000 BTUH 800 CFM.	เครื่อง	6	0.00	0.00	1,500.00	9,000.00	9,000.00
	- 36,000 BTUH 1200 CFM.	เครื่อง	6	0.00	0.00	2,000.00	12,000.00	12,000.00
	- 45,000 BTUH 1500 CFM.	เครื่อง	2	0.00	0.00	2,400.00	4,800.00	4,800.00
1.2	WALLTYPE							
	- 20,000 BTUH 500 CFM.	เครื่อง	1	0.00	0.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
	- 18,000 BTUH 500 CFM.	เครื่อง	10	0.00	0.00	1,500.00	15,000.00	15,000.00
	- 12,000 BTUH 400 CFM.	เครื่อง	2	0.00	0.00	1,500.00	3,000.00	3,000.00
	- 10,000 BTUH 250 CFM.	เครื่อง	13	0.00	0.00	1,500.00	19,500.00	19,500.00
1.3	CASSETTE							
	- 28,000 BTUH 800 CFM.	เครื่อง	1	0.00	0.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
	- 36,000 BTUH 1,200 CFM.	เครื่อง	6	0.00	0.00	2,000.00	12,000.00	12,000.00
	- 42,000 BTUH 1,200 CFM.	เครื่อง	8	0.00	0.00	2,000.00	16,000.00	16,000.00
1.4	เครื่องฟอกอากาศ ขนาด 500 CFM.	เครื่อง	39	0.00	0.00	1,500.00	58,500.00	58,500.00
2	พัดลมระบายอากาศ							
2.1	CEILING							
	- EX - 1, CAPACITY 50 CFM	เครื่อง	2	2,710.00	5,420.00	650.00	1,300.00	6,720.00
	- EX - 1, CAPACITY 80 CFM	เครื่อง	13	3,280.00	42,640.00	650.00	8,450.00	51,090.00
	- EX - 2, CAPACITY 120 CFM	เครื่อง	25	4,270.00	106,750.00	650.00	16,250.00	123,000.00
	- EX - 3, CAPACITY 240 CFM	เครื่อง	15	7,870.00	118,050.00	650.00	9,750.00	127,800.00
2.2	SHUTTER PROPELLER TYPE							

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- ขนาด 6"	เครื่อง	57	800.00	45,600.00	350.00	19,950.00	65,550.00
	- ขนาด 8"	เครื่อง	2	800.00	1,600.00	400.00	800.00	2,400.00
	- ขนาด 12"	เครื่อง	1	1,300.00	1,300.00	450.00	450.00	1,750.00
2.3	CYCLE FAN 16"	เครื่อง	30	1,950.00	58,500.00	400.00	12,000.00	70,500.00
3	ระบบท่อระบายอากาศ							
3.1	DUCT WORK							
	- DUCT WORK	ตร.ฟ.	711	16.00	11,376.00	24.00	17,064.00	28,440.00
	- HANGER AND SUPPORT	เหมา	1	1,138.00	1,138.00	114.00	114.00	1,252.00
3.2	PVC. Class 8.5 Dia. 4"	ม.	50	192.75	9,637.50	54.00	2,700.00	12,337.50
3.3	DUCT ACCESSORIES	เหมา	1	4,550.00	4,550.00	1,365.00	1,365.00	5,915.00
4	หัวจ่ายลม							
4.1	EXHAUST AIR GRILLE W / VD							
	- 6"x6"	ชุด	55	276.00	15,180.00	125.00	6,875.00	22,055.00
5	ท่อน้ำยา และท่อน้ำทิ้ง							
5.1	เดินท่อน้ำยาหุ้มฉนวน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	จุด	58	2,540.00	147,320.00	500.00	29,000.00	176,320.00
5.2	เดินท่อน้ำทิ้ง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	จุด	58	300.00	17,400.00	100.00	5,800.00	23,200.00
6	งานไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ							
6.1	เดินสายไฟฟ้าร้อยท่อ							
	- เครื่องปรับอากาศ	จุด	58	1,200.00	69,600.00	240.00	13,920.00	83,520.00
	- พัดลมระบายอากาศ	จุด	85	600.00	51,000.00	150.00	12,750.00	63,750.00
6.2	Safety switch							
	- 30 amps. (1 phase, 220 V.)	ชุด	36	2,100.00	75,600.00	100.00	3,600.00	79,200.00
	- 30 amps. (3 phase, 380 V.)	ชุด	22	6,650.00	146,300.00	100.00	2,200.00	148,500.00
6.3	THERMOSTAT (DIGTAL) ON - OFF WITH 3 SPEED	ชุด	58	1,200.00	69,600.00	100.00	5,800.00	75,400.00
6.4	FAN SWITCH WITH LAMP	ชุด	85	360.00	30,600.00	60.00	5,100.00	35,700.00
6.5	Load Center 100A 24 Circuit	ชุด	3	10,847.00	32,541.00	1,500.00	4,500.00	37,041.00
	รวม (1.5)				1,061,702.50		337,038.00	**1,398,740.50**
	1.6 งานระบบลิฟท์							
1	ลิฟท์บรรทุกเตียงคนไข้และลิฟท์โดยสาร ขนาด 1000 กก.							
	ความเร็ว 60 ม./นาที รับ-ส่ง 3 ชั้น 3 ประตู							
	พร้อมอุปกรณ์ฟังก์ชั่นคนพิการ	ชุด	1	2,311,750.00	2,311,750.00	0.00	0.00	2,311,750.00
	รวม (1.6)				2,311,750.00		0.00	**2,311,750.00**
	1.7 งานระบบเครื่องกล และระบบพิเศษอื่นๆ							
	1.7.1 งานระบบแก๊สทางการแพทย์							
1	วาล์วเมนและโซนวาล์ว							
1.1	วาล์วทองเหลืองชนิด 3 ตอน รับความกดดันได้							
	600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว บรรจุในกล่องพร้อมเกจจ์							
	- Dia. 1" , Dia.1/2"	ชุด	1	17,400.00	17,400.00	500.00	500.00	17,900.00
1.2	บอลวาล์วทองเหลืองเปลือย							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- Dia. 1/2"	ชุด	9	1,200.00	10,800.00	100.00	900.00	11,700.00
	- Dia. 3/4"	ชุด	9	1,500.00	13,500.00	150.00	1,350.00	14,850.00
	- Dia. 1"	ชุด	1	1,900.00	1,900.00	200.00	200.00	2,100.00
	- Dia. 1 1/2"	ชุด	1	3,500.00	3,500.00	300.00	300.00	3,800.00
1.3	กล่องครอบท่อแนวดิ่ง	ม.	2	300.00	600.00	60.00	120.00	720.00
2	วัสดุติดตั้ง							
2.1	ท่อทองแดง ASTM - LB.88							
	- Dia. 1/2"	ม.	40	167.00	6,680.00	44.00	1,760.00	8,440.00
	- Dia. 3/4"	ม.	40	269.00	10,760.00	78.00	3,120.00	13,880.00
	- Dia. 1"	ม.	84	384.00	32,256.00	144.00	12,096.00	44,352.00
	- Dia. 1 1/2"	ม.	92	672.00	61,824.00	252.00	23,184.00	85,008.00
2.2	ข้อต่อทองแดงชนิดหนา	เหมา	1	27,880.00	27,880.00	8,364.00	8,364.00	36,244.00
2.3	ปลั๊กหล่อติดกับคอนกรีต พร้อมสาแหรกจับยึด	เหมา	1	22,304.00	22,304.00	6,691.00	6,691.00	28,995.00
2.4	น้ำยาล้างท่อ, โค้ดสี, และทดสอบ	เหมา	1	16,728.00	16,728.00	5,018.00	5,018.00	21,746.00
3	เครื่องควบคุมสัญญาณเสียง / แสง สำหรับช่าง							
	และพยาบาล แบบ MASTER GAS	ชุด	1	52,500.00	52,500.00	2,000.00	2,000.00	54,500.00
4	เครื่องผลิตสูญญากาศแบบ DUPLEX TYPE							
	@ 120 HMH. 0.75 KW. พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ชุด	1	343,400.00	343,400.00	20,000.00	20,000.00	363,400.00
5	เครื่องผลิตอากาศสำหรับเครื่องมือแพทย์							
	แบบ TRIPLEX @ 840 L/H 4 KW. พร้อมอุปกรณ์ครบ	ชุด	1	815,000.00	815,000.00	20,000.00	20,000.00	835,000.00
	รวม (1.7.1)				**1,437,032.00**		**105,603.00**	**1,542,635.00**
	2. กลุ่มงานที่ 2							
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดจ้าง หรือสั่งทำ							
1	ชั้นที่ 1							
	- B-01.1 เคาน์เตอร์ติดต่อ							
	ขนาด 0.85x5.40x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	99,756.00	99,756.00	0.00	0.00	99,756.00
	- B-01.2 เคาน์เตอร์ติดต่อ							
	ขนาด 0.85x2.45x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	46,953.00	46,953.00	0.00	0.00	46,953.00
	- B-01.3 เคาน์เตอร์ติดต่อ							
	ขนาด 0.85x5.75x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	104,769.00	104,769.00	0.00	0.00	104,769.00
	- B-01.4 เคาน์เตอร์ติดต่อ							
	ขนาด 0.85x3.60x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	61,470.00	61,470.00	0.00	0.00	61,470.00
	- B-04.1 ตู้พื้น ขนาด 0.60x2.30x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	121,776.00	121,776.00	0.00	0.00	121,776.00
	- B-04.2 ตู้พื้น ขนาด 0.60x8.80x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	121,776.00	121,776.00	0.00	0.00	121,776.00
	- B-04.3 ตู้พื้น ขนาด 0.60x2.15x0.75 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	30,973.00	30,973.00	0.00	0.00	30,973.00
	- B-04.4 ตู้พื้น ขนาด 0.60x5.75x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	87,992.00	87,992.00	0.00	0.00	87,992.00

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- B-04.5 ตู้พื้น ขนาด 0.60x5.60x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	87,317.00	87,317.00	0.00	0.00	87,317.00
	- B-04.6 ตู้พื้น ขนาด 0.60x4.40x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	90,212.00	90,212.00	0.00	0.00	90,212.00
2	ชั้นที่ 2							
	- B-01.5 เคาน์เตอร์ติดต่อ 0.85x7.10x1.05 ม.							
	- B-01.6 เคาน์เตอร์ติดต่อ 0.85x2.90x1.05 ม.							
	ขนาด 0.85x2.90x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	52,704.00	52,704.00	0.00	0.00	52,704.00
	- B-02.1 ตู้พื้น ค.ส.ล. ขนาด 0.60x7.25x0.80 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	45,905.00	45,905.00	0.00	0.00	45,905.00
	- B-02.2 ตู้พื้น ค.ส.ล. ขนาด 0.60x2.30x0.80 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	19,860.00	19,860.00	0.00	0.00	19,860.00
	- B-02.3 ตู้พื้น ค.ส.ล. ขนาด 0.60x1.50x0.80 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	11,770.00	11,770.00	0.00	0.00	11,770.00
	- B-03.1 ตู้พื้น ขนาด 0.60x3.90x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างสแตนเลสชนิด 1 หลุมพร้อมที่วางจาน							
	และ ตู้แขวน ขนาด 0.34x3.90x0.60 ม.	ชุด	1	90,380.00	90,380.00	0.00	0.00	90,380.00
	- B-03.2 ตู้พื้น ขนาด 0.60x1.90x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างสแตนเลสชนิด 1 หลุมพร้อมที่วางจาน							
	และ ตู้แขวน ขนาด 0.34x1.90x0.60 ม.	ชุด	1	44,549.00	44,549.00	0.00	0.00	44,549.00
	- B-03.2 ตู้พื้น ขนาด 0.60x2.11x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	45,720.00	45,720.00	0.00	0.00	45,720.00
	- B-03.3 ตู้พื้น ขนาด 0.60x4.00x0.8 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"							
	ตู้แขวน ขนาด 0.34x4.00x0.60 ม.	ชุด	1	47,652.00	47,652.00	0.00	0.00	47,652.00
	- B-03.4 ตู้พื้น ขนาด 0.60x3.90x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	28,800.00	28,800.00	0.00	0.00	28,800.00
	- B-03.5 ตู้พื้น ขนาด 0.60x1.60x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	1	29,250.00	29,250.00	0.00	0.00	29,250.00
	- B-03.6 ตู้พื้น ขนาด 0.60x1.80x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	2	30,150.00	60,300.00	0.00	0.00	60,300.00
	- B-03.7 ตู้พื้น ขนาด 0.60x1.70x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	2	29,700.00	59,400.00	0.00	0.00	59,400.00
	- B-03.8 ตู้พื้น ขนาด 0.60x4.80x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างเคลือบขาว 19"x24"x10"	ชุด	3	30,150.00	90,450.00	0.00	0.00	90,450.00
	- B-05.1 ตู้สูง ขนาด 0.60x3.65x2.00 ม.	ชุด	1	75,240.00	75,240.00	0.00	0.00	75,240.00
	- B-05.2 ตู้สูง 0.60x1.95x2.00 ม.	ชุด	1	38,160.00	38,160.00	0.00	0.00	38,160.00
	- B-06.1 ตู้พื้น ขนาด 0.60x2.80x0.815 ม.	ชุด	1	54,061.00	54,061.00	0.00	0.00	54,061.00
	- B-06.2 ตู้พื้น ขนาด 0.60x2.80x0.815 ม.	ชุด	1	29,005.00	29,005.00	0.00	0.00	29,005.00
	ขนาด 0.85x7.10x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	110,806.00	110,806.00	0.00	0.00	110,806.00
3	ชั้นที่ 3							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- B-04.9 ตู้พื้น ขนาด 0.60x1.40x0.815 ม.	ชุด	1	10,872.00	10,872.00	0.00	0.00	10,872.00
	- B-03.8 ตู้พื้น ขนาด 0.60x3.40x0.815 ม.							
	พร้อมอ่างสแตนเลสชนิด 1 หลุมพร้อมที่วางจาน							
	และ ตู้แขวน ขนาด 0..34x4.30x0.60 ม.	ชุด	1	86,900.00	86,900.00	0.00	0.00	86,900.00
	- B-05.3 ตู้เสื้อผ้า ขนาด 0.60x1.00x2.00 ม.	ชุด	1	16,740.00	16,740.00	0.00	0.00	16,740.00
	- B-01.7 เค้าเตอร์ติดต่อ ขนาด 0.85x6.55x1.05 ม.							
	ขนาด 0.85x6.55x1.05 ม. - จรดฝ้าเพดาน	ชุด	1	64,686.00	64,686.00	0.00	0.00	64,686.00
	รวม 2.1				1,966,204.00		0.00	**1,966,204.00**
	2.2 งานตกแต่งภายในอาคาร							
1	งานตกแต่งห้องประชุม							
	- เวทีโครงเคร่าเหล็ก 2"x4" ปูทับด้วย							
	แผ่นซีเมนต์สังเคราะห์ หนา 1"	ตร.ม.	18	4,500.00	81,000.00	0.00	0.00	81,000.00
	- พรม (พร้อมยางรอง) พรมทอเครื่อง ขนาด 2 ปอนด์							
	ขนอะคริลิค	ตร.ม.	18	680.00	12,240.00	100.00	1,800.00	14,040.00
	- ปิดทับด้วยแผ่นอะคูสติก (ฝ้าเพดานห้องประชุม 1)	ตร.ม.	32	5,000.00	160,000.00	0.00	0.00	160,000.00
	- โครงไม้ 1 1/2"x3" กรุไม้อัดยาง 2 ด้าน	ตร.ม.	32	855.00	27,360.00	128.00	4,096.00	31,456.00
	- ฟองยางหนา 1" รองด้วยไม้อัด 4 หุ้มด้วยผ้า	ตร.ม.	34	900.00	30,600.00	0.00	0.00	30,600.00
	- โครงไม้ 1"x2" กรุไม้อัดยาง หนา 4 มม.							
	- บุทับด้วย WALL PAPER ชนิดไวนิล	ตร.ม.	110	800.00	88,000.00	0.00	0.00	88,000.00
	- บุทับด้วยพลาสติกลามิเนทสี	ตร.ม.	41	700.00	28,700.00	0.00	0.00	28,700.00
	- ทาสีน้ำมัน	ตร.ม.	15	47.00	705.00	35.00	525.00	1,230.00
	- ย้อมสี (งานผนังไม่รวมงานบัว และคิ้ว)	ตร.ม.	17	90.00	1,530.00	40.00	680.00	2,210.00
	- กระจกใส หนา 10 มม.พ่นทรายเว้นช่อง	ตร.ม.	4	2,000.00	8,000.00	200.00	800.00	8,800.00
	- งานบัวไม้ คิ้วไม้ ทำสี ย้อมสี							
	- ขนาด 1"x1 1/2"	ม.	36	200.00	7,200.00	0.00	0.00	7,200.00
	- ขนาด 3/4"x2 1/4"	ม.	12	500.00	6,000.00	0.00	0.00	6,000.00
	- ขนาด 3/4"x2"	ม.	12	410.00	4,920.00	0.00	0.00	4,920.00
	- ขนาด 1/4"x4"	ม.	12	410.00	4,920.00	0.00	0.00	4,920.00
	- ขนาด 3/4"x3/4"	ม.	48	200.00	9,600.00	0.00	0.00	9,600.00
	- ขนาด 1"x1"	ม.	54	200.00	10,800.00	0.00	0.00	10,800.00
	- ขนาด 3/4"x3/4"	ม.	54	200.00	10,800.00	0.00	0.00	10,800.00
	- ไม้อัดยาง หนา 20 มม.	แผ่น	1	1,200.00	1,200.00	0.00	0.00	1,200.00
	- แผ่นสเตนเลส	แผ่น	1	2,845.00	2,845.00	0.00	0.00	2,845.00
	- งานประตูบานเปิดคู่ ขนาด 2-(1.00x2.00 ม.)	ชุด	3	41,470.00	124,410.00	800.00	2,400.00	126,810.00
	- งานประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาด 1.00x2.00 ม.	ชุด	2	20,740.00	41,480.00	510.00	1,020.00	42,500.00
	- ค่าแรงฝีมือประกอบติดตั้งงานตกแต่งผิวผิวผนัง	ตร.ม.	54	0.00	0.00	500.00	27,000.00	27,000.00
	รวม (2.2)				662,310.00		38,321.00	**700,631.00**
	ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ							
	2.1 งานครุภัณฑ์จัดซื้อ หรือสั่งซื้อ							

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1	ชั้นที่ 1							
	- T-01 โต๊ะทำงาน ขนาด 0.60x1.20x0.75 ม.	ชุด	6	6,120.00	36,720.00	0.00	0.00	36,720.00
	- T-02 โต๊ะทำงาน ขนาด 0.60x1.20x0.75 ม.	ชุด	1	5,850.00	5,850.00	0.00	0.00	5,850.00
	- T-03 โต๊ะทำงาน ขนาด 0.60x2.30x0.815ม.	ชุด	3	5,400.00	16,200.00	0.00	0.00	16,200.00
	- C-01 เก้าอี้สำนักงานพนักพิงกลางมีท้าวแขน							
	ขนาด 620x660x940 มม.	ชุด	10	4,950.00	49,500.00	0.00	0.00	49,500.00
	- C-02 เก้าอี้สำหรับผู้ป่วย ขนาด 620x580x840 มม.	ชุด	10	3,564.00	35,640.00	0.00	0.00	35,640.00
	- C-03 เก้าอี้พักคอย 4 ที่นั่ง							
	ขนาด 2,000x550x750 มม.	ชุด	12	5,220.00	62,640.00	0.00	0.00	62,640.00
	- C-04 เก้าอี้พักคอย 3 ที่นั่ง							
	ขนาด 1,800x550x750 มม.	ชุด	12	4,410.00	52,920.00	0.00	0.00	52,920.00
2	ชั้นที่ 2							
	- C-03 เก้าอี้พักคอย 4 ที่นั่ง							
	ขนาด 2,000x550x750 มม.	ชุด	6	5,220.00	31,320.00	0.00	0.00	31,320.00
3	ผ้าม่านทึบแบบ 3 จีบ ผ้าฝ้ายทอลายในตัว พร้อม							
	ผ้าม่านโปร่ง และรางม่านอย่างดี							
	- ขนาด 2.20x3.00 ม.	ชุด	1	16,500.00	16,500.00	0.00	0.00	16,500.00
	- ขนาด 3.00x3.00 ม.	ชุด	1	22,550.00	22,550.00	0.00	0.00	22,550.00
	รวม (2.1)				329,840.00		0.00	**329,840.00**
	2.2.1 งานระบบเสียง							
1	ระบบเสียงประกาศ							
	- เครื่องเล่นดีวีดี	ชุด	1	5,800.00	5,800.00	0.00	0.00	5,800.00
	- เครื่องรับสัญญาณวิทยุ เอเอ็มและเอฟเอ็ม	ชุด	1	8,550.00	8,550.00	0.00	0.00	8,550.00
	- เครื่องผสมสัญญาณเสียง	ชุด	1	24,840.00	24,840.00	0.00	0.00	24,840.00
	- ไมโครโฟนประกาศ	จุด	1	11,970.00	11,970.00	0.00	0.00	11,970.00
	- เครื่องขยายเสียง ขนาด 2x400 วัตต์	ชุด	1	49,140.00	49,140.00	0.00	0.00	49,140.00
	- เครื่องตรวจสอบระบบเสียง	ชุด	1	12,600.00	12,600.00	0.00	0.00	12,600.00
	- ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ	ชุด	1	38,250.00	38,250.00	8,000.00	8,000.00	46,250.00
2	ระบบเสียงประกาศย่อย (ห้องจ่ายยา)							
	- ลำโพงตู้สองทางแบบติดผนังขนาด 10 วัตต์	ชุด	2	6,705.00	13,410.00	165.00	330.00	13,740.00
	- เครื่องผสมและขยายสัญญาณเสียงขนาด 60 วัตต์	ชุด	1	14,130.00	14,130.00	500.00	500.00	14,630.00
	- ไมโครโฟนประกาศชนิดตั้งโต๊ะ	ชุด	1	4,230.00	4,230.00	0.00	0.00	4,230.00
3	ระบบเสียง และภาพ ห้องประชุม ชั้นที่ 3							
	- เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด 16 ช่อง Mono/ 4							
	Mono / 4 Stereo	ชุด	1	74,700.00	74,700.00	0.00	0.00	74,700.00
	- เครื่องประมวลผลสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล	ชุด	1	54,180.00	54,180.00	0.00	0.00	54,180.00
	- เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงขนาด 30 ช่วงสัญญาณ	จุด	2	34,200.00	68,400.00	0.00	0.00	68,400.00
	- เครื่องขยายเสียง ขนาด 2x550 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม	ชุด	1	49,590.00	49,590.00	0.00	0.00	49,590.00
	- เครื่องขยายเสียง ขนาด 2x380 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม	ชุด	3	40,410.00	121,230.00	0.00	0.00	121,230.00
	- ลำโพงสองทาง ขนาด 200 วัตต์	ชุด	4	27,450.00	109,800.00	200.00	800.00	110,600.00

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
	- ลำโพงเวที ขนาด 200 วัตต์	ชุด	2	22,050.00	44,100.00	200.00	400.00	44,500.00
	- ลำโพงเสียงต่ำ ขนาด 400 วัตต์	ชุด	2	35,550.00	71,100.00	200.00	400.00	71,500.00
	- ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือพร้อมเครื่องรับสัญญาณ	ชุด	4	31,995.00	127,980.00	0.00	0.00	127,980.00
	- ไมโครโฟนไร้สายแบบหนีบปกเสื้อ							
	พร้อมเครื่องรับสัญญาณ	ชุด	2	29,835.00	59,670.00	0.00	0.00	59,670.00
	- ไมโครโฟนมีสายแบบมือถือ							
	พร้อมสายไมโครโฟนยาว 20 ม.	ชุด	10	5,211.00	52,110.00	0.00	0.00	52,110.00
	- ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งพื้นแบบบูม	ชุด	10	1,620.00	16,200.00	0.00	0.00	16,200.00
	- ขาตั้งไมโครโฟนชนิดตั้งโต๊ะ	ชุด	10	450.00	4,500.00	0.00	0.00	4,500.00
	- ลำโพงมอนิเตอร์ขนาด 20 วัตต์	ชุด	2	9,900.00	19,800.00	90.00	180.00	19,980.00
	- เครื่องเล่นดีวีดี 1 แผ่น	ชุด	1	5,220.00	5,220.00	0.00	0.00	5,220.00
	- เครื่องบันทึก HDD	ชุด	1	24,120.00	24,120.00	0.00	0.00	24,120.00
	- เครื่องฉายภาพสามมิติ	ชุด	1	35,820.00	35,820.00	0.00	0.00	35,820.00
	- เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ขนาดความสว่าง 6,200 ANSI	ชุด	1	233,100.00	233,100.00	500.00	500.00	233,600.00
	- ขายึดสำหรับเครื่องฉายโปรเจคเตอร์	ชุด	1	2,520.00	2,520.00	120.00	120.00	2,640.00
	- จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 240"	ชุด	1	76,500.00	76,500.00	200.00	200.00	76,700.00
	- เครื่องสลับสัญญาณภาพ	ชุด	1	132,390.00	132,390.00	0.00	0.00	132,390.00
	- ชุดแปลงสายสัญญาณ VGA เป็นสาย UTP	ชุด	3	21,330.00	63,990.00	0.00	0.00	63,990.00
	- HDMI OUTLET WALL TYPE	ชุด	1	720.00	720.00	90.00	90.00	810.00
	- ชุดแปลงสายสัญญาณ HDMI เป็นสาย STP							
	พร้อมสายสัญญาณสำหรับติดตั้ง	ชุด	1	32,490.00	32,490.00	0.00	0.00	32,490.00
	- กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ P/T/Z	ชุด	1	126,630.00	126,630.00	1,500.00	1,500.00	128,130.00
	- แผงควบคุมกล้องแบบคันโยก	ชุด	1	38,520.00	38,520.00	0.00	0.00	38,520.00
	- จอมอนิเตอร์ ขนาด 22 นิ้ว	ชุด	1	8,820.00	8,820.00	500.00	500.00	9,320.00
	- VGA +AUDIO OUTLET	ชุด	2	500.00	1,000.00	90.00	180.00	1,180.00
	- ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ภาพและเสียง	ชุด	1	50,400.00	50,400.00	15,000.00	15,000.00	65,400.00
	รวม (2.2.1)				1,888,520.00		28,700.00	**1,917,220.00**
	2.3 งานระบบปรับอากาศ							
1	เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน							
1.1	CEILING TYPE							
	- 12,000 BTUH 400 CFM.	เครื่อง	2	20,560.75	41,121.50	0.00	0.00	41,121.50
	- 20,000 BTUH 600 CFM.	เครื่อง	1	27,476.64	27,476.64	0.00	0.00	27,476.64
	- 24,000 BTUH 800 CFM.	เครื่อง	6	28,691.59	172,149.54	0.00	0.00	172,149.54
	- 36,000 BTUH 1200 CFM.	เครื่อง	6	40,654.21	243,925.26	0.00	0.00	243,925.26
	- 45,000 BTUH 1500 CFM.	เครื่อง	2	47,757.01	95,514.02	0.00	0.00	95,514.02
1.2	WALLTYPE							
	- 20,000 BTUH 500 CFM.	เครื่อง	1	21,869.16	21,869.16	0.00	0.00	21,869.16
	- 18,000 BTUH 500 CFM.	เครื่อง	10	18,691.59	186,915.90	0.00	0.00	186,915.90
	- 12,000 BTUH 400 CFM.	เครื่อง	2	14,299.07	28,598.14	0.00	0.00	28,598.14
	- 10,000 BTUH 250 CFM.	เครื่อง	13	14,299.07	185,887.91	0.00	0.00	185,887.91

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน
				ต่อหน่วย	เป็นเงิน	ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1.3	CASSETTE							
	- 28,000 BTUH 800 CFM.	เครื่อง	1	54,810.00	54,810.00	0.00	0.00	54,810.00
	- 36,000 BTUH 1200 CFM.	เครื่อง	6	57,510.00	345,060.00	0.00	0.00	345,060.00
	- 42,000 BTUH 1200 CFM.	เครื่อง	8	65,610.00	524,880.00	0.00	0.00	524,880.00
1.4	เครื่องฟอกอากาศ ขนาด 500 CFM.	เครื่อง	39	43,925.23	1,713,083.97	0.00	0.00	1,713,083.97
	รวม (2.3)				3,641,292.04		0.00	**3,641,292.04**
	กลุ่มงานที่ 3							
	ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ (ถ้ามี)							
	(คิดในราคาเหมารวม ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายและค่าภาษีไว้ด้วยแล้ว)							
	หมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด เงื่อนไข และความจำเป็นต้องมี							
	รวม (3.2)							

หมายเหตุ : - ปริมาณงานใน BOQ. นี้ ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการก่อสร้างจริงได้ ผู้เสนอราคาต้องเสนอตามแบบรูป และเอกสารรายการประกอบแบบที่กำหนด

- บัญชีแสดงปริมาณวัสดุเป็นเอกสารราชการ ของ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา ใช้เฉพาะเป็นแนวทางในการประมาณราคาเท่านั้น

- หากต้องการ ใช้ BOQ. นี้ ให้ผู้เสนอราคา กรอกรายละเอียดในการเสนอราคา จะต้องลบปริมาณวัสดุและราคาออกก่อน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ .....